VIỆN NGHIÊN CỨU & PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
CHỦ ĐỀ: NÔNG NGHIỆP & NÔNG THÔN
GS TS NGÔ HỮU TÌNH

Cây NGÔ

NHÀ XUẤT BẢN NGHỆ AN

VIỆN NGHIÊN CỨU & PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
GS TS NGÔ HỮU TÌNH

CÂY NGÔ

NHÀ XUẤT BẢN NGHỆ AN
2003

VIỆN NGHIÊN CỨU VÀ PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
INSTITUTE FOR RESEARCH AND UNIVERSALIZATION FOR ENCYLOPAEDIC KNOWLEDGE (IRUEK)
Văn phòng liên hệ: B4, P411 (53) TT Giảng Võ - Đường Kim Mã
Quận Ba Đình - Hà Nội.
ĐT (04) 8463456 - FAX (04) 7260335

Viện Nghiên cứu và Phổ biến kiến thức bách khoa là một tổ chức khoa học tự nguyện của một số trí thức cao tuổi ở Thủ đô Hà Nội, thành lập theo Nghị định 35/HĐBT ngày 28.1.1992.

Mục đích: Hoạt động nghiên cứu, phổ biến và ứng dụng khoa học nhằm mục đích phục vụ nâng cao dân trí và mục đích nhân đạo.

Lĩnh vực hoạt động khoa học và công nghệ:

1. Nghiên cứu các vấn đề văn hoá khoa học.
2. Biên soạn sách phổ biến khoa học công nghệ.
3. Biên soạn các loại từ điển.

Nhiệm vụ cụ thể: Trong những năm tới (từ 2001 đến 2005): phát huy tiềm năng sẵn có (hiện có hơn 200 giáo sư, phó giáo sư, tiến sĩ, chuyên gia), Viện tổ chức *nghiên cứu một số vấn đề khoa học; biên soạn từ điển; biên soạn sách phổ biến kiến thức bách khoa (tri thức khoa học cơ bản, chính xác, hiện đại, thông dụng)* dưới dạng SÁCH HỒNG (sách mỏng và chuyên luận) phục vụ độc giả rộng rãi theo các chủ đề như *nông nghiệp và nông thôn; phòng bệnh và chữa bệnh; thanh thiếu nhi và học sinh; phụ nữ và người cao tuổi, v.v..*

Phương hướng hoạt động của Viện là dựa vào ***nhiệt tình say mê khoa học, tinh thần tự nguyện*** của mỗi thành viên, liên kết với các viện nghiên cứu, các nhà xuất bản.

Hoạt động khoa học của Viện theo hướng ***"Chuẩn hoá, hiện đại hoá, xã hội hoá"*** (Nghị quyết Đại hội IX).

Vốn hoạt động của Viện là vốn tự có và liên doanh liên kết. Viện sẵn sàng hợp tác với các cá nhân, tổ chức trong nước và ngoài nước hoặc nhận đơn đặt hàng nghiên cứu các vấn đề nêu trên.

Rất mong được các nhà từ thiện, các doanh nghiệp, các cơ quan đoàn thể và Nhà nước động viên, giúp đỡ.

Viện Nghiên cứu & Phổ biến kiến thức bách khoa

LỜI GIỚI THIỆU

Ngô là cây lương thực quan trọng trên toàn thế giới bên cạnh lúa mì và lúa gạo. Ở các nước thuộc Trung Mỹ, Nam Á và Châu Phi, người ta sử dụng ngô làm lương thực chính cho người với phương thức rất đa dạng theo vùng địa lí và tập quán từng nơi.

Ngô là cây thức ăn chăn nuôi quan trọng nhất hiện nay: 70% chất tinh trong thức ăn tổng hợp của gia súc là từ ngô; ngô còn là thức ăn xanh và ủ chua lí tưởng cho đại gia súc đặc biệt là bò sữa. Gần đây cây ngô còn là cây thực phẩm; người ta dùng bắp ngô bao tử làm rau cao cấp vì nó sạch và có hàm lượng dinh dưỡng cao; ngô nếp, ngô đường (ngô ngọt) được dùng làm quả ăn tươi (luộc, nướng) hoặc đóng hộp làm thực phẩm xuất khẩu. Ngô còn là nguyên liệu của ngành công nghiệp lương thực - thực phẩm và công nghiệp nhẹ để sản xuất rượu, cồn, tinh bột, dầu, glucôzơ, bánh kẹo...

Chính vì tầm quan trọng của nó trong nền kinh tế như vậy, cho nên cây ngô đã được toàn thế giới gieo trồng và hình thành 4 vùng sinh thái cây ngô chính là: vùng ôn đới, vùng cận nhiệt đới, vùng nhiệt đới cao và vùng nhiệt đới thấp. Việt Nam nằm trong vùng sinh thái nhiệt đới thấp; cây ngô đã được đưa vào sản xuất cách đây 300 năm. Những năm gần đây, nhờ có các chính sách khuyến khích của Nhà nước và nhiều tiến bộ kĩ thuật, đặc biệt là về giống, cây ngô đã có những tăng trưởng đáng kể về diện tích, năng suất và sản lượng, đồng thời đã hình thành 8 vùng trồng ngô chính trong cả nước.

Viện Nghiên cứu và Phổ biến kiến thức bách khoa tổ chức xuất bản cuốn ***Cây ngô***. Tác giả, GS TS Ngô Hữu Tình là người suốt đời gắn bó với việc nghiên cứu và chuyển giao công nghệ về cây ngô, đã có nhiều công trình được công bố và nhiều cuốn sách về cây ngô có giá trị được xuất bản. Ở lần xuất bản này, tác giả đã tổng hợp và giới thiệu các thông tin mới nhằm giúp cho những người đang sản xuất hiểu biết thêm về cây ngô và kĩ thuật trồng ngô (kể cả ngô lấy hạt và ngô làm rau). Sách có nội dung sau:

Chương 1: Tình hình sản xuất ngô và vai trò cây ngô trong nền kinh tế

Chương 2. Nguồn gốc và lịch sử lan truyền cây ngô trên thế giới

Chương 3. Đặc điểm thực vật học và di truyền cây ngô

Chương 4. Các giai đoạn sinh trưởng và phát triển cây ngô

Chương 5. Điều kiện sinh thái cây ngô

Chương 6. Dinh dưỡng cây ngô

Chương 7. Giống ngô

Chương 8. Kĩ thuật gieo trồng và chăm sóc cây ngô

Đây là cuốn sách hoàn chỉnh nhất về ***cây ngô*** xuất bản trong nước cho đến thời điểm này. Hy vọng cuốn sách giúp ích cho nhà nông và cho bạn đọc trong việc tìm hiểu và phát triển cây ngô, đáp ứng nhu cầu kinh tế và đời sống.

Trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc.

Viện Nghiên cứu và Phổ biến kiến thức bách khoa

CHƯƠNG 1

TÌNH HÌNH SẢN XUẤT NGÔ VAI TRÒ CÂY NGÔ TRONG NỀN KINH TẾ

1. TÌNH HÌNH SẢN XUẤT NGÔ TRÊN THẾ GIỚI

Ngô là cây lương thực quan trọng trong nền kinh tế toàn cầu. Mặc dù chỉ đứng thứ ba về diện tích (sau lúa nước và lúa mì) ngô đã có năng suất và sản lượng cao nhất trong các cây cốc. Giai đoạn 1997-1999, diện tích ngô là 140,182 triệu ha, năng suất 4,3 tấn/ha và cho tổng sản lượng 600,27 triệu tấn (CIMMYT 1999/2000). Mức tăng trưởng bình quân hàng năm của cây ngô trên toàn thế giới về diện tích là 0,7%, năng suất là 2,4 % và sản lượng là 3,1%.

Theo số liệu của Trung tâm cải lương giống ngô và lúa mỳ quốc tế (CIMMYT 1999/2000), một số chỉ tiêu về tình hình sản xuất ngô trên thế giới theo các khối kinh tế được trình bày ở *bảng 1.1*, theo các vùng của châu lục ở *bảng 1.2*.

Bảng 1.1. Tình hình sản xuất ngô trên thế giới giai đoạn 1997-1999

Chỉ tiêu	Toàn thế giới	Các nước đang phát triển	Các nước phát triển	Đông Âu và Liên Xô cũ
Diện tích (1000 ha)	140.182	96.062	34.543	9.577
Năng suất (tấn/ha)	4,3	2,9	8,3	3,8
Sản lượng (1000 tấn)	600.277	276.325	287.335	36.617
Phần trăm diện tích ngô trong cây ngũ cốc (%)	20	21	25	9
Nhập khẩu (1000 tấn)	-	24.426	- 25.749	- 544
Bình quân đầu người (kg/năm)	100	66	282	88
Làm lương thực cho người (%)	17	30	4	7
Làm thức ăn chăn nuôi (%)	66	57	76	82

Các nước có diện tích ngô lớn là Mỹ (29,110 triệu ha), Trung Quốc (24,996 triệu ha), Braxil (11,929 triệu ha), Mêhico (7,502 triệu ha), Ấn Độ (6,223 triệu ha), Nigiêria (4,111 triệu ha), Nam Phi (3,691 triệu ha), Indonexia (3,547 triệu ha), Achentina (3,035 triệu ha) và Rumani (3,033 triệu ha). Ngoài ra các nước có diện tích ngô trên 1 triệu ha là Canađa, Pháp, Italia, Nam Tư, Ucraina, Hungari, Philippines, Thái Lan, Côngô, Zimbabuê, Tanzania, Mozămbic, Malawi, Kenia và Êtiôpia.

Những nước có năng suất ngô bình quân cao trong giai đoạn này là Áo 9,7 tấn/ha, Italia 9,6 tấn/ha, Tây Ban Nha 9,3 tấn/ha, Hy Lạp 9,1 tấn/ha, Pháp 8,8 tấn/ha và Mỹ 8,3 tấn/ha. Các nước có năng suất bình quân trên 5 tấn/ha là: Bồ Đào Nha, Đức, Canađa, Slovenia, Slovakia, Ba Lan, Hungari, Cộng hoà Séc, Croatia, Chilê, Achentina, Iran. Các nước có năng suất ngô thấp dưới 1 tấn/ha là Angôla, Mađagasca, Mozămbic, Xômali, Xuđăng, Cộng hoà Trung Phi, Côngô, Bờ Biển Ngà, Xenegan, Marôc và Haiti*.

Tình hình sản xuất ngô ở một số nước khối ASEAN giai đoạn 1997-1999 được thể hiện ở *bảng 1.3*.

Trung Quốc, một nước láng giềng của chúng ta, có một nền sản xuất ngô phát triển và có sự tăng trưởng rất nhanh. Trong giai đoạn 1997-1999, Trung Quốc hằng năm sản xuất 24,996 triệu ha ngô với năng suất bình quân là 4,9 tấn/ha và tổng sản lượng là 121,363 triệu tấn. Tăng trưởng diện tích hằng năm là 2,3 %, năng suất 2,0% và sản lượng là 4,3%.

---

* Các địa danh trong sách theo "Từ điển Bách khoa Việt Nam, tập 1". Trung Tâm biên soạn Từ điển bách khoa Hà Nội, 1995.

Bảng 1.2. Tình hình sản xuất ngô các vùng thuộc các châu lục giai đoạn 1997-1999

Chỉ tiêu	Tây Nam Phi	Tây Trung Phi	Bắc Phi	Tây Á	Nam Á	Đông Nam Á	Đông Á	Mexico Trung Mỹ	Vùng ANDET	Nam Mỹ	Đ. Âu và Liên Xô cũ	Tây Âu, Bắc Mỹ
Diện tích (1000 ha)	15.436	9.223	1.192	1.105	8.147	8.185	25.592	9.601	2.082	15.501	9.577	34.543
Năng suất (tấn/ha)	1,5	1,2	5,4	3,5	1,7	2,4	4,8	2,2	1,9	3,2	3,8	8,3
Sản lượng (1000 tấn)	23.389	11.035	6.402	3.876	13.660	19.974	122.784	21.084	4.013	50.107	36.617	287.335
Phần trăm diện tích ngô trong cây ngũ cốc (%)	41	21	10	3	6	19	27	70	45	53	9	25
Nhập khẩu (1000 tấn)	- 127	184	4.892	4.101	24	3.080	10.326	6.722	3.967	- 8.744	- 544	- 25.749
Bình quân đầu người (kg/năm)	81	43	74	34	10	50	100	166	73	190	88	282
Làm lương thực cho người (%)	72	66	45	23	75	43	12	56	47	9	7	4
Làm thức ăn chăn nuôi (%)	17	13	44	69	5	46	75	28	44	77	82	76

Bảng 1.3. Tình hình sản xuất ngô ở một số nước khối ASEAN giai đoạn 1997-1999

Chỉ tiêu	Inđonexia	Philippin	Thái Lan	Myanma
Diện tích (1000 ha)	3.547	2.594	1.263	170
Năng suất (tấn/ha)	2,6	1,6	3,6	1,8
Sản lượng (1000 tấn)	9.358	4.266	4.483	299
Phần trăm diện tích ngô trong cây ngũ cốc (%)	24	41	11	3
Nhập khẩu (1000 tấn)	453	393	179	- 71
Bình quân đầu người (kg/năm)	49	67	67	5
Làm lương thực cho người (%)	79	14	<1	56
Làm thức ăn chăn nuôi (%)	5	74	96	35

2. TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN NGÔ Ở VIỆT NAM

Ngô được đưa vào Việt Nam cách đây khoảng 300 năm. Mặc dầu là cây lương thực thứ hai sau lúa song do truyền thống lúa nước, cây ngô không được chú trọng nên chưa phát huy được tiềm năng của nó ở Việt Nam.

Những năm gần đây nhờ có những chính sách khuyến khích của Đảng và Chính phủ và có nhiều tiến bộ kĩ thuật, đặc biệt về giống, cây ngô đã có những bước tiến đáng kể trong tăng trưởng về diện tích, năng suất và sản lượng.

2.1. Tình hình sản xuất ngô ở Việt Nam trước năm 1945

Chúng ta không có đủ cơ sở số liệu để đánh giá tình hình sản

xuất ngô ở nước ta trong suốt hơn 2 thế kỷ dưới chế độ phong kiến trước khi thực dân Pháp xâm lược.

Mãi cho tới đầu thế kỉ XX, sau khi tạm dẹp yên các cuộc khởi nghĩa của nhân dân, thực dân Pháp thi hành chính sách khai thác thuộc địa, cây ngô bắt đầu được chú ý phát triển. Trước đại chiến thế giới lần thứ 2, Đông Dương gồm Việt Nam, Cao Miên và Ai Lao* là nước đứng đầu về sản lượng xuất khẩu ngô ở Viễn Đông với tổng sản lượng hàng năm là 400.000 tấn. Riêng năm 1937 tổng sản lượng đạt mức cao nhất là 621.000 tấn và chủ yếu được xuất sang Pháp, sang Nhật Bản và Châu Phi *(bảng 1.4).*

Bảng 1.4. Sản lượng ngô của Đông Dương giai đoạn 1936-1944 (1000 tấn)

Năm	*Đông Dương*	*Nam Kỳ và Cao Miên*
1936	504	285
1937	621	435
1938	568	380
1939	543	360
1940	365	210
1941	301	170
1942	262	230
1943	207	100
1944	196	115

Nguồn: *Union National des Cooperatives Agricole de Cereales, Paris, 1950 Le Mais*

Dưới thời Pháp thuộc, sản xuất lương thực chiếm vị trí độc tôn trong sản xuất nông nghiệp. Diện tích cây lương thực chiếm đến 96,3% tổng diện tích gieo trồng, trong đó cây lúa nước chiếm 90%, cây màu chỉ chiếm 6,3%. Năm 1939, tổng diện tích cây

* Tên gọi nước Cămpuchia và Lào thời đó - BTV

lương thực của các Khu Việt Bắc, Tả Ngạn, Khu II, Khu IV cộng lại tăng từ 200.000 tấn trong năm 1945 đến 650.000 tấn năm 1953. Song song với việc tăng diện tích, các kĩ thuật mới như trồng thưa, bón phân lót, làm cỏ sớm, vun cao, cắt cờ, thụ phấn bổ khuyết cho ngô đã được áp dụng. Nhờ các tiến bộ kĩ thuật, năng suất ngô đã được cải thiện (Nguyễn Trần Trọng, 1997).

Đây là thời kì khó khăn nhất của đất nước ta, do chiến tranh, sản xuất nông nghiệp nói chung và sản xuất ngô nói riêng bị giảm sút rõ rệt cả về diện tích và năng suất.

2.3. Tình hình sản xuất ngô giai đoạn 1955-1974

a) Miền Bắc Việt Nam

Sau khi hoà bình lập lại tại Miền Bắc Việt Nam, nhiệm vụ hàng đầu của Chính phủ và Bộ Canh nông là khôi phụ sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là sản xuất lương thực. Cùng với các cây lương thực khác cây ngô cũng được chú ý phát triển *(bảng 5)*.

Qua số liệu ở *bảng 1.5* cho thấy: sau khi hoà bình được lập lại, sản xuất ngô cảu Miền Bắc Việt Nam có chiều hướng tăng, đặc biệt là diện tích tăng nhanh và tăng liên tục đến những năm đầu của chiến tranh phá hoại của đế quốc Mỹ (1965), năng suất ổn định và sản lượng đã đạt gần 300.000 tấn. Song do chiến tranh phá hoại của Mỹ ngày càng mở rộng và khốc liệt đã ảnh hưởng đến đến sản xuất ngô, diện tích và năng suất giảm nhẹ và không ổn định. Mặc dù giai đoạn này các yếu tố kĩ thuật mới như giống, phân bón, kĩ thuật trồng trọt đã được quảng bá song do điều kiện vật chất khó khăn nên năng suất còn rất thấp, chỉ đạt 10,75 tạ/ha, tương đương với năng suất ngô thời kì Pháp thuộc. Giống chủ lực

trong giai đoạn này là các giống địa phương tốt như Gié Bắc Ninh, ngô Đại Phong, ngô Vạn Xuân, ngô Việt Trì... Về sau, bên cạnh các giống ngô địa phương trong sản xuất còn có các giống ngô có nguồn gốc nhập nội như ngô Xiêm (từ Thái Lan), Kim Hoàng hậu (từ Trung Quốc), Ganga-5 (từ Ấn Độ)...

Bảng 1.5. Tình hình sản xuất ngô Miền Bắc Việt Nam giai đoạn 1955- 1974

Năm	*Diện tích (1000 ha)*	*Năng suất (tạ/ha)*	*Sản lượng (1000 tấn)*
1955	119,0	11,76	140,0
1956	191,9	11,08	220,4
1957	171,6	11,39	195,4
1958	171,2	10,85	185,8
1959	182,9	12,98	237,4
1960	197,6	11,13	220,0
1961	292,2	11,35	260,1
1962	226,1	11,52	260,5
1963	237,8	9,17	218,2
1964	242,3	11,51	279,0
1965	240,7	11,43	275,0
1966	238,0	9,29	221,0
1967	234,4	11,03	258,5
1968	213,0	9,49	202,1
1969	107,8	9,52	188,4
1970	205,2	10,99	225,4
1971	205,4	9,87	225,4
1972	208,4	10,56	220,1
1973	195,0	10,00	195,2
1974	213,7	10,87	232,6
Bình quân 1955-1974	209,2	10,75	224,6

Nguồn: Cây ngô (Cao Đắc Điểm, 1988)

b) Miền Nam Việt Nam

Năm 1955, diện tích trồng ngô tại các tỉnh Miền Nam Việt Nam là 26.360 ha, sản xuất được 26.895 tấn và tăng dần qua các năm để đạt đỉnh cao vào năm 1964 với 37.000 ha và 46.000 tấn (bảng 1.6), năng suất 12,4 tạ/ha. Về mặt diện tích, cây ngô đứng hàng thứ 4 sau cây lúa, khoai lang và sắn.

Giống ngô được gieo trồng chủ yếu ở Miền Nam vào thời kì này là các giống nếp, nù địa phương và một số giống hỗn hợp hạt vàng nhập nội như Guatemala, Zorca và cả một số giống lai của Đài Loan như Taiwan-5 và Taiwan-11...

Như vậy nếu chúng ta tổng hợp một cách máy móc số liệu của hai miền Nam, Bắc Việt Nam thì giai đoạn này tình hình sản xuất ngô ở Việt Nam là khá thấp và không ổn định. Giống được sử dụng thường là các giống địa phương, gần cuối giai đoạn có được đưa vào ở cả hai miền một số giống ngô thụ phấn tự do (TPTD) cải tiến, tuy nhiên năng suất bình quân vẫn rất thấp, xung quanh 10 tạ/ha.

2.4. Tình hình sản xuất ngô giai đoạn từ 1975 đến nay

Sau giải phóng Miền Nam, thống nhất đất nước, Đảng Cộng sản Việt Nam đã ra nhiều Nghị quyết Đại hội, Nghị quyết Trung ương nhằm khôi phục đất nước sau chiến tranh và phát triển kinh tế. Những Nghị quyết này đã thực sự đi vào cuộc sống, làm thay đổi nhanh chóng bức tranh kinh tế Việt Nam, trong đó có nông nghiệp. Nông nghiệp đã được Đảng và Chính phủ coi là mặt trận hàng đầu trong quá trình khôi phục nền kinh tế quốc dân, do vậy đã có nhiều chủ trương chính sách thúc đẩy phát triển nông

Bảng 1.6. Diện tích và sản lượng ngô Miền Nam Việt Nam giai đoạn 1955-1971

Năm	Miền Nam		Tây Nguyên		Duyên hải Miền Trung		Nam Bộ	
	Diện tích (1000 ha)	Sản lượng (1000 tấn)	Diện tích (1000 ha)	Sản lượng (1000 tấn)	Diện tích (1000 ha)	Sản lượng (1000 tấn)	Diện tích (1000 ha)	Sản lượng (1000 tấn)
1955	26,360	26,895	11,270	10,515	8,000	10,000	7,090	6,380
1956	28,480	26,895	12,950	12,560	8,000	12,000	7,530	6,780
1957	27,900	31,340	13,450	11,810	8,000	12,000	6,450	5,750
1958	30,840	29,270	15,220	12,390	2,795	3,500	12,825	13,380
1959	26,950	26,315	12,150	11,045	3,580	2,955	11,220	12,315
1960	28,450	26,860	14,070	11,460	2,680	2,730	11,700	12,665
1961	30,770	32,110	14,075	13,150	2,560	1,920	14,135	17,040
1962	36,120	38,285	14,780	13,730	7,230	8,140	14,110	16,415
1963	36,660	36,840	16,390	14,970	5,020	6,640	15,250	15,230
1964	37,000	46,000	16,000	16,600	4,600	6,600	16,400	22,800
1965	36,180	43,820	16,390	18,780	4,620	7,510	15,170	17,530
1966	29,180	35,390	12,560	14,430	2,490	3,430	14,130	17,530
1967	28,955	33,820	10,860	12,375	4,525	5,580	13,570	15,865
1968	28,780	31,760	10,110	10,920	4,990	4,670	13,680	16,170
1969	28,565	30,535	10,290	11,520	4,900	4,880	13,735	14,135
1970	28,640	31,435	10,515	12,175	4,500	4,275	13,625	14,935
1971	31,000	33,750	10,770	12,460	5,100	5,230	15,130	16,050

Nguồn: *Niên giám thống kê 1961-1971, Bộ Cải cách điền địa và Canh nông*

nghiệp, nhờ đó trong suốt quá trình gần 30 năm qua, nông nghiệp nói chung và cây ngô nói riêng đã liên tục phát triển. Tình hình phát triển cây ngô từ 1975 đến nay là một minh chứng hùng hồn cho những chuyển biến đó. Cả 3 chỉ tiêu chính là diện tích, năng suất và sản lượng đều tăng trưởng liên tục với tốc độ cao. Qua số liệu ở *bảng 1.7* ta thấy: sau 28 năm diện tích ngô tăng 2,9 lần, năng suất tăng 2,7 lần và sản lượng tăng 8,3 lần. Phân tích một cách tỉ mỉ hơn, ta thấy, ngoài các chính sách đúng đắn của Đảng, vai trò của khoa học kĩ thuật là rất lớn trong sự biến chuyển đó. Nếu như giai đoạn 1975-1980 diện tích tăng nhanh do ta còn rất đói kém, vì vậy đã tận dụng tất cả những nguồn đất đai kể cả tăng vụ cho sản xuất lương thực, song chủ yếu vẫn dùng giống địa phương nên năng suất giai đoạn này không được cải thiện là bao. Từ 1988 đến 1994 diện tích có tăng song không nhiều, trong khi đó năng suất ngô đã có sự cải thiện rõ rệt từ khoảng 11 tạ/ha lên 17 tạ/ha, do đã gieo trồng chủ yếu bằng giống TPTD cải tiến. Từ 1995 đến nay khi tỉ lệ giống lai đưa vào sản xuất ngày càng tăng đã tạo ra sự đột biến về năng suất từ 17 tạ/ha lên 29 tạ/ha.

Trong quá trình phát triển cây ngô giai đoạn này phải kể đến hai sự kiện tạo sự chuyển biến quan trọng, đó là "*Ngô đông trên đất hai lúa ở Đồng bằng Bắc Bộ*" và "*Bùng nổ ngô lai ở các vùng trồng ngô cả nước*".

Sau ngày đất nước thống nhất, chúng ta phải đương đầu với rất nhiều khó khăn, mà bức thiết nhất là vấn đề thiếu lương thực. Trước tình hình đó các nhà quản lí và khoa học đã rất trăn trở làm sao biến vụ Đông ở miền Bắc trở thành vụ gieo trồng chính, đặc biệt cho sản xuất lương thực. Từ những năm đầu của thập kỉ 80

thế kỉ XX đã có nhiều nghiên cứu và thử nghiệm về giống, về kĩ thuật nhằm đưa cây ngô vào vụ Đông trên đất ướt sau 2 vụ lúa. Với những tiến bộ về giống (ngắn ngày, năng suất cao, chịu rét, chịu úng...) và kĩ thuật đặc sắc (làm ngô bầu, kĩ thuật gieo thẳng và chăm sóc trên đất ướt, phòng trừ sâu bệnh...) cùng với các chính sách khuyến khích nông dân làm vụ Đông của Chính phủ và các địa phương, cây ngô Đông đã được khẳng định và phát triển nhanh chóng. Nếu như năm 1985 diện tích ngô Đông chỉ chiếm 6,4% diện tích và 5,8% sản lượng thì đến nay ngô Đông đã chiếm 35% diện tích và 40% sản lượng ngô miền Bắc.

Bảng 1.7. Tình hình sản xuất ngô Việt Nam giai đoạn 1975-2002

Năm	*Diện tích (1000 ha)*	*Năng suất (tạ/ha)*	*Sản lượng (1000tấn)*
1975	267,6	10,42	278,4
1976	336,6	11,49	366,8
1977	402,9	10,62	403,7
1978	392,5	11,04	433,5
1979	374,3	9,90	371,2
1980	389,6	11,00	428,8
1981	384,6	11,15	428,6
1982	381,3	11,40	438,0
1983	373,9	12,32	460,9
1984	383,5	13,70	524,8
1985	392,2	14,90	584,9
1986	393,6	14,20	559,3
1987	405,6	13,80	561,0
1988	510,5	16,00	814,8
1989	509,4	16,50	837,9
1990	431,8	15,50	671,0
1991	447,6	15,00	672,0
1992	478,0	15,60	749,9

1993	496,0	17,70	882,2
1994	534,7	21,40	1.143,9
1995	556,8	21,30	1.184,2
1996	615,2	25,00	1.536,7
1997	662,9	24,90	1.650,6
1998	649,7	24,80	1.612,0
1999	686,9	25,50	1.751,9
2000	730,2	27,50	2.005,1
2001	750,0	28,00	2.100,0
2002	776,8	28,70	2.232,0

Nguồn: 1975-2000: *Niên giám thống kê*

2001-2002: *Bộ Nông nghiệp và PTNT*

Trong thời kì này chúng ta cũng chứng kiến hai giai đoạn chuyển giao tiến bộ kĩ thuật về giống: 1) Từ giống địa phương sang giống TPTD cải tiến; 2) Từ giống TPTD cải tiến sang giống lai. Nếu như trước 1980 chủ yếu chúng ta sử dụng các giống ngô địa phương như ở miền Bắc có Gié Bắc Ninh, Xiêm trắng, Lừ Phú Thọ,...; ở miền Nam có các giống Nếp, Nù, một số giống hỗn hợp nhập nội từ thời chế độ cũ... thì sau đó cho đến khoảng 1990 đã sử dụng chủ yếu các giống TPTD cải tiến năng suất cao. Ở miền Bắc có VM-1, MSB-49, TSB-2, Q-2...; ở miền Nam có Nha Hố hỗn hợp, HL-31, HL-36, TSB-1... Từ 1991 đến nay là thời kì phát triển các giống lai. Nếu như 1991 cả nước trồng khoảng 500 ha ngô bằng hạt lai thì ngày nay ngô lai đã là giống chủ yếu ở tất cả các vùng chiếm khoảng trên 500.000 ha, bằng 65% diện tích ngô cả nước. Nhiều tỉnh ngô lai đạt gần 100% diện tích như An Giang, Trà Vinh, Đồng Nai, Bà Rịa - Vũng Tàu, Sơn La, Hà Tây, Vĩnh Phúc...

Cây ngô được trồng ở tất cả các vùng và các tỉnh của Việt Nam, song do yếu tố đất đai, thời tiết khí hậu chi phối nên năng suất có sự khác biệt rõ rệt. *Bảng 1.8* sẽ cho ta khái quát về tình hình sản xuất ngô của các vùng sinh thái và các tỉnh năm 2000.

Bảng 1.8. Tình hình sản xuất ngô theo vùng và địa phương (năm 2000)

Vùng, tỉnh	*Diện tích (1000 ha)*	*Năng suất (tạ/ha)*	*Sản lượng (1000 tấn)*
Cả nước	730,2	27,5	2.005,9
ĐB Sông Hồng	*92,9*	*31,1*	*279,6*
Hà Nội	12,1	26,2	31,7
Hải Phòng	0,6	30,0	1,8
Vĩnh Phúc	20,1	27,3	54,9
Hà Tây	20,6	33,5	69,0
Bắc Ninh	4,4	26,3	11,5
Hải Dương	5,2	37,3	19,4
Hưng Yên	7,2	26,5	19,1
Hà Nam	7,9	29,5	23,3
Nam Định	3,4	32,1	10,9
Thái Bình	4,7	40,6	19,1
Ninh Bình	6,7	28,2	18,9
Đông Bắc	*183,2*	*23,6*	*425,5*
Hà Giang	41,8	17,2	71,7
Cao Bằng	31,5	24,1	75,8
Lào Cai	22,5	17,0	38,3
Bắc Kạn	9,9	21,4	21,2
Lạng Sơn	12,7	35,3	44,8
Tuyên Quang	11,7	33,0	38,6
Yên Bái	9,9	19,7	19,5
Thái Nguyên	10,7	28,8	30,8
Phú Thọ	16,2	26,2	42,5
Bắc Giang	11,4	25,8	29,4
Quảng Ninh	4,9	26,3	12,9
Tây Bắc	*104,2*	*21,9*	*227,8*
Lai Châu	31,1	13,9	43,2
Sơn La	51,6	26,3	135,8
Hoà Bình	21,5	22,7	48,8

Bắc Trung Bộ	*92,8*	*24,5*	*227,4*
Thanh Hoá	46,4	27,3	126,7
Nghệ An	37,5	21,0	78,7
Hà Tĩnh	2,5	23,2	5,8
Quảng Bình	3,3	31,5	10,4
Quảng Trị	1,9	16,3	3,1
Thừa Thiên Huế	1,2	22,5	2,7
Duyên hải NTB	*28,5*	*25,1*	*71,6*
Đà Nẵng	0,1	60,0	0,6
Quảng Nam	8,9	29,8	26,5
Quảng Ngãi	7,7	32,3	24,9
Bình Định	2,8	33,9	9,5
Phú Yên	4,0	7,0	2,8
Khánh Hoà	5,0	14,6	7,3
Tây Nguyên	*86,8*	*36,5*	*320,3*
Kon Tum	4,4	29,8	13,1
Gia Lai	23,5	27,5	64,7
Đắc Lắk	46,5	41,6	193,5
Lâm Đồng	12,4	39,5	49,0
Đông Nam Bộ	*122,8*	*33,4*	*401,9*
TP Hồ Chí Minh	1,1	30,9	3,4
Ninh Thuận	10,8	18,6	20,1
Bình Phước	5,9	26,3	15,5
Tây Ninh	7,1	35,4	25,1
Bình Dương	1,3	16,2	2,1
Đồng Nai	65,3	35,7	232,9
Bình Thuận	12,0	28,8	34,6
Bà Rịa -Vũng Tàu	19,3	35,3	68,2
ĐB Sông Cửu Long	*19,0*	*27,3*	*51,8*
Long An	0,4	32,5	1,3
Đồng Tháp	2,6	40,4	10,5
An Giang	5,1	20,6	10,5
Tiền Giang	2,5	24,8	6,2
Vĩnh Long	0,6	20,0	1,2
Bến Tre	0,8	27,5	2,2
Cần Thơ	1,1	32,7	3,6
Trà Vinh	2,6	29,6	7,7
Sóc Trăng	2,7	24,8	6,7
Bạc Liêu	0,3	26,7	0,8
Cà Mau	0,3	36,7	1.1

Nguồn: *Niên giám thống kê 2001*

Qua *bảng 1.8* ta thấy các vùng ngô chính của Việt Nam là: Đồng bằng Sông Hồng, Tây Bắc, Đông Bắc, Bắc Trung Bộ, Tây Nguyên và Đông Nam Bộ. Các tỉnh có diện tích ngô lớn là: Hà Giang 41,8 nghìn ha, Sơn La 51,6 nghìn ha, Thanh Hoá 46,4 nghìn ha, Đắc Lắk 46,5 nghìn ha và Đồng Nai 65,3 nghìn ha. Các tỉnh có năng suất ngô cao là: Thái Bình 40,6 tạ/ha, Đà Nẵng 60 tạ/ha, Đắc Lắk 41,6 tạ/ha, Đồng Tháp 40,4 tạ/ha. Các tỉnh có tổng sản lượng trên 100 nghìn tấn là Đồng Nai: 232,9 nghìn tấn, Đắc Lắk 193,5 nghìn tấn, Thanh Hóa 126,7 nghìn tấn, Sơn La 135,8 nghìn tấn.

3. VAI TRÒ CÂY NGÔ TRONG NỀN KINH TẾ

Sở dĩ cây ngô được toàn thế giới gieo trồng là do vai trò quan trọng của nó trong nền kinh tế. Vai trò đó thể hiện qua các mặt chính sau:

3.1. Ngô làm lương thực cho người

Ngô là cây lương thực quan trọng trên toàn thế giới bên cạnh lúa mì và lúa gạo. Tất cả các nước trồng ngô nói chung đều ăn ngô ở mức độ khác nhau. Toàn thế giới (giai đoạn 1995-1997) sử dụng 17% sản lượng ngô làm lương thực cho người, trong đó ở các nước đang phát triển là 30%, các nước phát triển khoảng 4%. Các nước ở Trung Mỹ, Nam Á và châu Phi sử dụng ngô làm lương thực chính. Các nước Đông Nam Phi sử dụng72% sản lượng ngô làm lương thực cho người, Tây Trung Phi 66%, Bắc Phi 45%, Tây Á 23%, Nam Á 75%, Đông Nam Á và Thái Bình Dương 43%, Đông Á 12%, Trung Mỹ và vùng Caribê 56%, Nam Mỹ 9%, Đông Âu và Liên Xô cũ 7%, Tây Âu, Bắc Mỹ và các nước phát triển khác 4%. Nếu như ở châu Âu khẩu phần ăn cơ

bản là: bánh mỳ, khoai tây, sữa; châu Á: cơm (gạo), cá, rau (canh) thì ở Châu Mỹ Latinh là bánh ngô, đậu đỗ và ớt. Vì vậy, trên phạm vi thế giới mà nói, ngô sẽ vẫn còn là cây lương thực rất quan trọng, vì ngô rất phong phú về các chất dinh dưỡng *(bảng 1.9, 1.10, 1.11).*

Bảng 1.9. Thành phần hoá học của hạt ngô so với gạo phân tích trên 100g

Thành phần hoá học	Gạo trắng	Ngô vàng
Tinh bột (g)	65,00	68,20
Chất đạm (g)	8,00	9,60
Chất béo (g)	2,50	5,20
Vitamin A (mg)	0	0,03
Vitamin B_1 (mg)	0,20	0,28
Vitamin B_2 (mg)	0	0,08
Vitamin C (mg)	0	7,70
Nhiệt lượng (calo)	340	350

Nguồn: *Cao Đắc Điểm, 1988*

Bảng 1.10. Thành phần hoá học gần đúng của các phần chính của hạt ngô (%)

Thành phần hoá học	Vỏ hạt	Nội nhũ	Mầm
Protein	3,7	8,0	18,4
Chất béo	1,0	0,8	33,2
Chất xơ thô	86,7	2,7	8,8
Tro	0,8	0,3	10,5
Tinh bột	7,3	87,6	8,3
Đường	0,34	0,62	10,8

Nguồn: *Watson, 1987* (theo *Ngô - Nguồn dinh dưỡng của loài người, FAO, 1995*)

Bảng 1.11. Hàm lượng axit amin không thay thế của protein mầm và protein nội nhũ

Axit amin	Nội nhũ (a)		Mầm (b)		Tiêu chuẩn của FAO/WHO
	mg/100g	mg/gN	mg/100g	mg/gN	
Triptophan	48	38	144	62	60
Threonin	315	249	622	268	250
Isoleucin	365	289	578	249	250
Leucin	1024	810	1030	444	440
Lyzin	228	180	791	341	340
Axit amin chứa lưu huỳnh	249	197	362	156	220
Phenylalanin	359	284	483	208	380
Tyrosin	483	382	343	148	380
Valin	403	319	748	340	310

(a) 1,16% N (b) 2,32% N

Nguồn: *Orr và Watt, 1987* (theo *Ngô - Nguồn dinh dưỡng của loài người, FAO, 1995*)

So sánh giá trị dinh dưỡng protein của ngô với giá trị protein của các loại cốc khác, biểu thị bằng phần trăm của casein thấy chất lượng protein của ngô tương tự như các loại cốc khác (trừ lúa gạo) (bảng 1.12). Nhiều nghiên cứu đã nhận định chất lượng protein của ngô là không cao vì hàm lượng hai loại axit amin lyzin và triptophan thấp. Từ đó các nhà nghiên cứu tạo giống đã đưa ra sản xuất các loại ngô có chất lượng protein cao hơn đó là ngô Opaque-2 và ngô chất lượng protein cao QPM. Một biện pháp khác khắc phục điểm yếu này của ngô là ăn ngô kết hợp với các loại đậu đỗ (đặc biệt là hạt côve đen) hoặc các thực phẩm có nguồn gốc động vật.

Bảng 1.12. Chất lượng protein của ngô và các hạt cốc khác

Hạt cốc	*Chất lượng protein (% casein)*
Ngô thường	32,1
Ngô Opaque-2	96,8
Ngô QPM	82,1
Lúa gạo	79,3
Lúa mỳ	38,7
Yến mạch	59,0
Cao lương	32,5
Đại mạch	58,0
Kê ngọc	46,4
Kê ngón tay	46,4
Cỏ teff (cỏ tri phong)	56,2
Mạch đen	64,8

Nguồn: *Ngô - Nguồn dinh dưỡng của loài người, FAO, 1995*

Phương thức sử dụng ngô làm lương thực cho người là rất đa dạng, phụ thuộc vào vùng địa lí và tập quán.

Phần đông người dân của các nước Mỹ Latinh ăn ngô dưới dạng bánh bột ngô, ở dạng khô như *torlilla* của Mêxico, *aripa* của Colombia và Vênêxuêla hoặc ướt như *tamalitos*. Ở châu Phi người ta cũng ăn ngô dưới dạng bánh khô như *aishmerrahra* (bánh mì ngô) của Ai Cập hoặc ở dạng ướt như *Ogi* của Nigêria... Một số nước Đông Âu sử dụng ngô làm lương thực cho người dưới dạng bánh đúc ngô (*măməligă* của Rumani...). Một số nước châu Á ăn ngô dưới dạng bánh hoặc bánh đúc như mèn mén của dân tộc vùng cao Việt Nam. Bên cạnh các dạng sử dụng ngô khác nhau, còn có những cách dùng rất giống nhau trên khắp thế giới như ngô luộc, ngô rang, bỏng ngô...

Việt Nam là quốc gia truyền thống lúa nước, lương thực chính là gạo với bữa ăn bình dân gồm *cơm - canh - cá*, song người dân cũng rất thích ăn ngô dưới dạng *quà* như ngô luộc, ngô nướng và ngô rang. Trước kia khi còn gặp nhiều thiên tai gây mất mùa đói kém, nông dân vẫn thường ăn ngô dưới dạng *độn với cơm* hoặc *ngô bung*. Hiện nay, đồng bào một số dân tộc thiểu số cùng cao như H'Mông, Dao... vẫn ăn ngô như nguồn lương thực chính dưới dạng *mèn mén*.

Những nước có tỉ lệ diện tích ngô cao so với tổng diện tích cây cốc và lượng ngô làm lương thực cho người lớn được thể hiện ở *bảng 1.13*

Bảng 1.13. Những nước có tỉ lệ diện tích ngô lớn so với tổng diện tích cây cốc và sử dụng ngô làm lương thực chính cho người.

Nước	Diện tích (1000 ha)	% so với tổng diện tích ngũ cốc	Sản lượng (1000 tấn)	% làm lương thực cho người
Angôla	658	76	434	84
Êtiopia	1.606	20	2.724	86
Kenia	1502	79	2.255	91
Malawi	1.342	89	1.826	82
Mozămbic	1.221	62	1.117	93
Tanzania	1.785	56	2.362	85
Zimbabuê	1.437	75	1.710	76
Côngô	1.436	69	1.161	86
Nam Phi	3.691	74	8.514	48
Apganixtan	200	7	243	74
Ấn Độ	6.223	6	10.694	77
Inđonexia	3.547	24	9.358	79
Philippin	2.594	41	1.266	14
Trung Quốc	24.996	27	121.363	11

Mêxicô	7.502	71	18.145	58
Colombia	528	51	902	60
Venexuela	373	53	1.069	55
Rumani	3.033	53	10.439	9

Nguồn: *CIMMYT - 1999-2000 World Maize Facts and Trends*

3.2. Ngô làm thức ăn chăn nuôi

Phải nói ngô là cây thức ăn chăn nuôi quan trọng nhất hiện nay. Hầu như 70% chất tinh trong thức ăn tổng hợp của gia súc là từ ngô, điều đó phổ biến trên toàn thế giới. Ngoài việc cung cấp chất tinh, cây ngô còn là thức ăn xanh và ủ chua lí tưởng cho đại gia súc, đặc biệt là bò sữa. Ở Liên Xô cũ hàng năm trồng khoảng 20 triệu ha ngô, trong đó chỉ có 3 triệu ha lấy hạt, còn lại dùng làm thức ăn ủ chua. Thành phần dinh dưỡng của thân lá ngô xanh và ủ chua được trình bày ở *bảng 1.14*.

Bảng 1.14. Thành phần hoá học (%) của cây ngô xanh (không bắp), thân, lá và cây ủ chua

Thành phần	Thân	Lá	Cây không bắp	Cây ủ chua	Lá bi bắp xanh
Độ ẩm	73,6	68,9	77,3	-	63,5
Protein thô (N x 6,25)	1,3	3,2	1,3	1,65	1,8
Lipit thô	0,4	0,7	0,4	0,84	0,4
Các chiết xuất không đạm	14,5	15,4	13,6	8,86	20,9
Xenlulozơ	9,1	8,6	6,0	5,39	11,9
Tro	1,1	3,2	1,4	1,80	1,5

Nguồn: *Slusanschi, 1957*

Theo số liệu thống kê của CIMMYT, giai đoạn 1997-1999, thế giới dùng ngô làm thức ăn chăn nuôi là 66% - khoảng 400 triệu tấn/năm. Các nước phát triển có tỉ lệ dùng ngô làm thức ăn chăn nuôi cao, thường trên 70%. Một số nước có tỉ lệ này rất cao như Mỹ 76%, Bồ Đào Nha 91%, Italia 93%, Croatia 95%, Latvia 97%, Trung Quốc 76%, Malaixia 91%, Thái Lan 96%...

Hiện nay, Việt Nam cũng dùng ngô làm thức ăn chăn nuôi là chính (khoảng 90%) song tỉ lệ ngô trong tổng số chất tinh chỉ khoảng 50% vì ta còn dùng thêm gạo gãy, cám, bột sắn,... Nhu cầu thức ăn chăn nuôi ở nước ta hiện nay là rất lớn - khoảng 8 triệu tấn/năm, vì vậy lượng ngô cần thiết đòi hỏi hàng năm là 4 triệu tấn. Nhu cầu ngô sẽ ngày một gia tăng vì ngành chăn nuôi đang phát triển rất mạnh, kết hợp với ngành thuỷ sản cũng tiêu thụ một lượng ngô rất lớn làm thức ăn cho nuôi tôm, cá.

3.3. Ngô làm thực phẩm

Những năm gần đây cây ngô còn là cây thực phẩm, người ta dùng bắp ngô bao tử làm rau cao cấp. Nghề này phát triển rất mạnh, mang lại hiệu quả cao ở Thái Lan, Đài Loan. Sở dĩ ngô rau được ưa dùng vì nó sạch và có hàm lượng dinh dưỡng cao *(bảng 1.15)*. Người ta thường dùng ngô rau để xào với thịt, nấu súp, ngô ngọt để xào, chao dầu hoặc nấu súp. Các loại ngô nếp, ngô đường (ngô ngọt) được dùng làm quà ăn tươi (luộc, nướng) hoặc đóng hộp làm thực phẩm xuất khẩu. Ở một số nước Mỹ Latinh và châu Phi người dân còn sử dụng đạng huyền phù của bột ngô làm thức uống hàng ngày trong gia đình.

Bảng 1.15. Giá trị dinh dưỡng của ngô rau phân tích từ 100g so sánh với các loại rau khác

Thành phần	Ngô rau	Susd	Cải bắp	Cà chua	Cà	Dưa chuột
Độ ẩm (%)	89,10	90,30	92,10	94,10	92,50	96,40
Chất béo (g)	0,20	0,40	0,20	0,20	0,20	0,20
Protein (g)	1,90	2,40	1,70	1,00	1,00	0,60
Hidrat cacbon (mg)	8,20	6,10	5,30	4,10	5,70	2,40
Tro (g)	0,06	0,80	0,70	1,60	0,60	0,40
Canxi (mg)	28,00	34,00	64,00	18,00	30,00	19,00
Photpho (mg)	86,00	50,00	26,00	18,00	27,00	12,00
Sắt (mg)	0,10	1,00	0,70	0,80	0,60	0,10
Vitamin (IU)	64,00	95,00	75,00	735,00	130,00	0,00
Thiamin (mg)	0,05	0,06	0,05	0,06	0,10	0,02
Riboflavin (mg)	0,08	0,80	0,05	0,04	0,05	0,02
Axit ascorbic (mg)	11,00	10,00	62,00	29,00	5,00	10,00
Niaxin (mg)	0,03	0,70	0,30	0,60	0,60	0,10

Nguồn: *Yodpet, 1979* - theo Chamnan Chutkaew, 1984

3.4. Ngô cung cấp nguyên liệu cho công nghiệp

Ngoài việc ngô là nguyên liệu chính cho các nhà máy thức ăn chăn nuôi tổng hợp, ngô còn là nguyên liệu cho các nhà máy sản xuất rượu cồn, tinh bột, dầu, glucoza, bánh kẹo.... Người ta đã sản xuất ra khoảng 670 mặt hàng khác nhau của các ngành công nghiệp lương thực - thực phẩm, công nghiệp dược và công nghiệp nhẹ. Ví dụ, nước Mỹ hàng năm sử dụng 18% tổng sản lượng ngô để sản xuất tinh bột, 37% sản xuất cồn và 5,8% sản xuất bánh kẹo.

3.5. Ngô là nguồn hàng hoá xuất khẩu

Trên thế giới hàng năm lượng ngô xuất nhập khẩu khoảng 70 triệu tấn, bằng 11,5% tổng sản lượng ngô với giá bình quân trên dưới 100 USD/tấn. Đó là một nguồn lợi lớn của các nước xuất khẩu. Các nước xuất khẩu chính là Mỹ, Achentina, Trung Quốc, Hungari, Nam Phi, Rumani. Các nước nhập khẩu chính là Nhật Bản, Hàn Quốc, đảo Đài Loan, Mêhico, Malaixia, EU, Braxin, Chilê và Vênêxuêla. Các nước xuất nhập khẩu ngô lớn được trình bày ở *bảng 1.16*.

Bảng 1.16. Các nước xuất, nhập khẩu ngô chính

Nước và vùng	Xuất khẩu (1000 tấn)						
	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	2000/01
Mỹ	58.645	2.500	46.633	37.697	51.886	46.500	49.500
Achentina	6.046	6.700	10.210	12.756	7.849	8.800	9.500
Trung Quốc	1.413	250	3.892	6.173	3.340	9.000	6.000
Hungari	370	500	1.122	1.250	1.766	1.700	2.000
Nam Phi	2.525	1.600	1.581	1.125	790	1.200	1.300
Rumani	47	,750	537	874	400	400	300
	Nhập khẩu (1000 tấn)						
Nhật Bản	16.481	15.900	15.963	16.422	16.336	16.250	16.100
Hàn Quốc	8.223	8.800	8.336	7.528	7.517	9.000	8.500
Đảo Đài Loan	6.288	5.900	5.742	4.474	4.575	5.000	5.100
Mêhicô	3.166	6.400	3.141	4.376	5.615	4.600	5.000
Malaixia	2.415	2.300	2.332	2.195	2.388	2.500	2.600
EU	3.400	2.900	2.595	2.065	3.000	2.500	2.500
Braxin	1.435	150	514	1.491	968	1.600	1.400
Chilê	551	425	783	851	1.268	1.200	1.300
Vênêzuêla	1.170	1.200	1.494	1.161	1.500	1.250	1.300

Nguồn: *USDA - FAS (2001a)*, theo CIMMYT 1999/2000

Tình hình xuất nhập khẩu ngô ở Việt Nam không thể hiện trên số liệu thống kê song hoạt động này cũng có xảy ra bằng con đường tiểu ngạch với khoảng 200.000 tấn/năm. Cụ thể, các nhà máy thức ăn chăn nuôi thì nhập khẩu, một số tỉnh biên giới thì xuất khẩu.

CHƯƠNG 2

NGUỒN GỐC VÀ LỊCH SỬ LAN TRUYỀN CÂY NGÔ TRÊN THẾ GIỚI

Nguồn gốc cây ngô đã là chủ đề của rất nhiều nghiên cứu. Tịu chung nhằm trả lời 3 câu hỏi là: cây ngô được bắt nguồn từ đâu, ở đâu và khi nào?. Đến nay về những vấn đề này, các ý kiến là tương đối thống nhất và nó có liên quan nhiều đến lịch sử thuần hoá cây ngô.

1. NGUỒN GỐC ĐỊA LÍ CÂY NGÔ

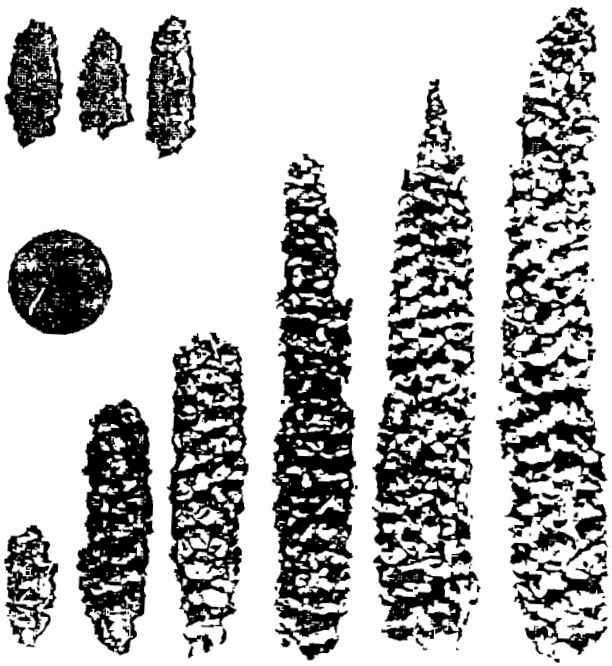
Những nghiên cứu về nguồn gốc cây trồng của Vavilov (1926) đã cho rằng Mêhicô và Pêru là những trung tâm phát sinh và đa dạng di truyền của ngô. Mêhicô là trung tâm thứ nhất (trung tâm phát sinh), vùng Andet (Pêru) là trung tâm thứ hai, nơi mà cây ngô đã trải qua quá trình tiến hoá nhanh chóng. Nhận định này của Vavilov được nhiều nhà khoa học chia sẻ (Galinat, 1977; Wilkes, 1980; Kato, 1984, 1988). Đặc biệt Harshberger năm 1893 (theo Wilkes, 1988) đã kết luận ngô bắt nguồn từ Mêhicô và từ một cây hoang dại ở miền Trung Mêhicô trên độ cao 1.500 m của vùng bán hạn có mưa mùa hè khoảng 350mm.

Những kết luận này là rất nổi tiếng vì đã mô tả chính xác địa bàn này của Mêhicô, nơi ông chưa hề đến, nơi các cây họ hàng hoang dại của ngô và ngô đã sống và đã được xác định bằng các bằng chứng khảo cổ.

Người ta đã tìm thấy hoá thạch phấn ngô trong khai quật ở Bellas Artes, thành phố Mêxicô. Mẫu phấn ngô cổ nhất được tìm thấy ở độ sâu 70m và xác định vào niên đại sông băng, ít nhất cách đây khoảng 60.000 năm.

Những khai quật ở động Bat (Bat Caves) của Niu Mêhicô đã cung cấp nhiều thông tin về nguồn gốc cây ngô. Ở đây người ta đã tìm thấy cùi ngô dài 2-3 cm và xác định tuổi vào khoảng 3.600 năm trước CN *(hình 2.1)*. Khai quật ở động La Perra, đông bắc Mêhicô đã chỉ rõ chuỗi tiến hoá qua các lớp từ thấp đến cao của hoá thạch tích tụ. Ngô sớm nhất vào khoảng 2500 năm trước CN đã được xác định như một dạng sớm của nòi Nal-Tel hiện đang tồn tại. Khai quật ở các động của bang Chihuahua và Sonora đã phát hiện các bắp được coi là các nguyên mẫu của nòi nguyên thuỷ dạng tồn tại khác là Chapalote.

Những di vật Mạc Neish và cộng tác viên tìm thấy ở nhiều hang động thuộc thung lũng Tehuacan - nằm phía nam bang Puebla và bắc Oaxaca, Mêhicô thể hiện chuỗi tiến hoá rõ rệt nhất của cây ngô từ năm 5000 trước CN đến khoảng năm 1536 sau CN. Di tích ngô từ năm hang động ở đây đã lên đến con số 24.000 mẫu vật, trong số đó trên một nửa là những cùi ngô hầu như còn nguyên vẹn. Ngô sớm nhất trong sưu tập này của Mac Neish được xác định là khoảng 5000 năm trước CN và theo Dr. Malgelsdorf đó là đại diện của ngô dại. Mặc dầu các di tích về ngô còn được tìm thấy ở nhiều nơi khác thuộc châu Mỹ như Êquađo (3000 năm trước CN), Pêru (3000 năm trước CN), bắc Chilê (2700 năm trước CN), Vênêxuêla (400 năm trước CN) và nhiều vùng khác thuộc Hoa Kỳ song số lượng phát hiện vẫn ít hơn và niên đại được xác định muộn hơn so với những gì tìm thấy ở Mêhicô *(hình 2.2)*.



Hình 2.1. Những cùi ngô tìm thấy ở 3 địa tầng thuộc động Bat, bên cạnh là đồng xu peny

Di sản Paul Mangelsdorf theo Betty Fussell, 1992

Sự phân bố các vùng ngô hiện nay là một bằng chứng khác khẳng định Mêhicô là trung tâm phát sinh cây ngô. Dựa trên 2800 mẫu ngô thu thập được của Vavilov, các nhà khoa học đã phát hiện các nòi ngô phân bố chủ yếu ở Mêhicô. Trong số 50 nòi tìm thấy ở Mêhicô thì chỉ có 7 nòi tương tự ở Guatemala, 6 ở

Côlumbia, 5 ở Pêru và 2 ở Braxin. Ở Pêru tìm thấy 30 nòi. Mặt khác, mặc dầu với điều kiện địa lí và khí hậu tương tự nhau nhưng teosinte (một cây cỏ hoang dại có họ hàng với ngô) chỉ được tìm thấy ở Mêhicô mà không thấy ở Pêru (hình 2.2).

Vai trò cây ngô trong nền văn minh người da đỏ Trung Mỹ cũng khẳng định thêm nguồn gốc địa lí của cây trồng này.

Thực tế cây ngô đã gắn bó chặt chẽ với cuộc sống người dân bản xứ Trung Mỹ. Ngô được suy tôn như bậc thần thánh *(hình 2.3)*, được cúng tế lúc gieo trồng, khi thu hoạch, thậm chí còn được coi như đã sinh ra con người. Ở Mêhicô theo văn hoá cổ Maya, ngô là hiện thân của One Hunahpu - một trong hai vị anh hùng đã chiến thắng thần chết, còn người Aztec coi ngô là chúa Xilonen và Quetzalcoatl. Người Inca cổ đại coi ngô là hiện thân của Manco - Paca, con của chúa trời và là người đặt nền móng cho triều đại vua chúa Cuzco ở Pêru. Người ta đã tìm được nhiều vật dụng của người tiền sử Trung Mỹ như tượng thánh, tiểu sành, những hình đắp nổi, những bức tranh trên vách đá... với những cây ngô và bắp ngô (hình 2.4).

Có nhiều thông báo về sự tồn tại tiền Columbus của ngô và cây ngô ở châu Phi, ở châu Á và ở châu Âu. Song những thông báo đó chưa đủ bằng chứng để khẳng định sự hiện diện tiền Columbus của cây trồng này ở các lục địa trên (theo Mukherjee, 1990).

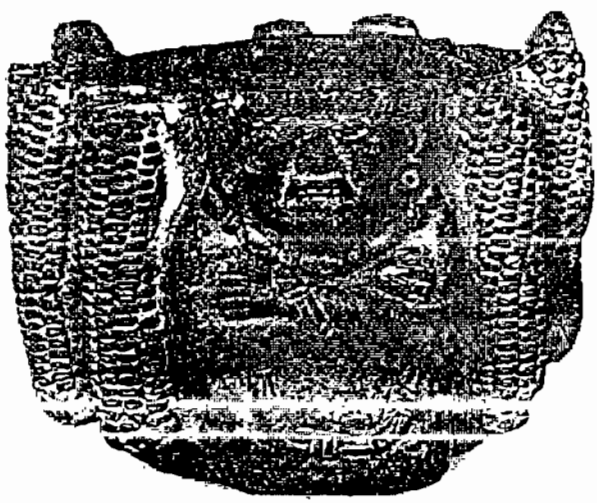
Hình 2.2. Nguồn gốc, tiến hoá và sự di chuyển của ngô
Phần gạch chéo là địa bàn phân bố Teosinte ngày nay

Các con số biểu thị nơi và niên đại các di vật cây ngô:

(1) Tehuacan Caves - Puebla, Mêhicô, 5000 năm trước CN
(2) Êquađo, trên 3000 năm trước CN
(3) Pêru, trên 3000 năm trước CN
(4) Bắc Chilê, 2700 năm trước CN
(5) Tây bắc Tamaulipas, Mêhicô, 2500 năm trước CN
(6) Nam New Mêhicô, Mỹ, 1200 năm trước CN
(7) Vênêxuêla, 400 năm trước CN
(8) Tenessee, Mỹ, 1400 năm sau CN
(9) New England, Mỹ, 1400 năm sau CN
(10) Vùng vành đai ngô, Mỹ, 1880 năm sau CN

Theo Shroyer và Hickman, 1988

Hình 2.3. Thần ngô Zapotec
Di sản Viện bảo tàng Quốc gia, Mêhicô, D. F. (Theo Wellhausen và ctv, 1952).



Hình 2.4. Bình đựng di cốt Zapotec tiền sử
Di sản Viện bảo tàng Quốc gia, Wasshington D.C. (Theo Wellhausen và CTV, 1952)

2. NGUỒN GỐC DI TRUYỀN CÂY NGÔ

Không giống các cây cốc khác như lúa mì và đại mạch,... những cây được thuần dưỡng và tiến hoá từ cây hoang dại làm cây lương thực từ thời cổ đại, cây ngô không có dạng hoang dại nào được tìm thấy ngày nay. Như một số thí nghiệm đã chứng minh, ngô là một cây có năng suất cao và với cấu trúc sinh sản như hiện nay không thể tồn tại trong điều kiện tự nhiên quá 2 năm. Muốn sống sót trong điều kiện chọn lọc tự nhiên đòi hỏi phải có cơ chế phát tán hạt giống, ví dụ: kiểu quả dễ vỡ, cấu trúc hình thái kiểu lông cứng dễ vướng vào lông thú hay cấu trúc và kích thước cho phép chuyển động, phát tán theo gió. Nhưng ở ngô không có kiểu cấu tạo như vậy. Hạt trưởng thành được giấu kín trong lá bi, khi chúng rơi xuống đất hoặc bị phân huỷ hoặc nảy mầm mọc thành cụm, những cụm này có thể không tạo ra con cháu vì độ cạnh tranh giữa các cá thể quá cao. Nếu bị muông thú ăn, hạt dễ dàng bị tiêu hoá mà không được cơ thể động vật thải ra nguyên hạt để nảy mầm, mọc, rồi sinh sản vì những hạt này không được bảo vệ trong vỏ cứng. Nếu không có sự chăm sóc của con người, cây ngô sẽ bị tiệt chủng qua vài thế hệ.

Nguồn gốc di truyền cây ngô là một đề tài được tranh luận sôi nổi trong suốt 50 năm qua, cho đến nay có nhiều giả thuyết về nguồn gốc di truyền cây ngô và được tóm lược như sau:

1. Con lai giữa teosinte và thành viên không rõ thuộc chi Andropogoneae.

2. Con lai nhị bội tự nhiên giữa các loài Á châu thuộc chi Maydeae và Andropogoneae.

3. Là con lai giữa ngô bọc, teosinte và tripsacum.

4. Là con lai của ngô bọc Nam Mỹ và tripsacum Trung Mỹ với teosinte.

5. Ngô, teosinte và tripsacum bắt nguồn riêng rẽ từ một dạng tổ tiên chung.

6. Teosinte là nguồn gốc của ngô sau một hoặc nhiều đột biến..

Giả thuyết coi ngô là con lai giữa teosinte và một thành viên thuộc chi Andropogoneae của Harshberger (1896) và Collins (1912) được ít sự ủng hộ vì không thể xác định được thành viên không rõ chi Andropogoneae.

Giả thuyết coi ngô có nguồn gốc Á châu của Anderson (1954) dựa trên thực tế là ngô có 2n = 20 nhiễm sắc thể, có thể là kết quả của việc lai giữa 2 loài sorghum hoặc giữa sorghum và coix với 2n = 10 nhiễm sắc tồn tại đâu đó ở Đông Nam Á. Luận thuyết này bị một số nhà nghiên cứu bác bỏ vì thiếu bằng chứng tồn tại ngô tiền Columbus ở châu Á và các loài sorghum với 2n = 10 nhiễm sắc có hình thái hoàn toàn khác ngô. Gần đây, sau khi phát hiện các loài elyonurus 10 nhiễm sắc thể giống ngô (Celarier, 1957) làm hồi sinh giả thuyết này.

Giả thuyết thứ 3 và 4 được gọi là thuyết ba phần (the tripartite theory) của Mangelsdorf và Reeves (1939) cho rằng ngô bắt nguồn từ ngô bọc nguyên thuỷ được lai hoặc với teosinte hoặc với tripsacum tạo nên ngô Trung và Bắc Mỹ và rằng teosinte là con lai giữa ngô Nam Mỹ với tripsacum Trung Mỹ. Gần đây Mangelsdorf (1958) đã cải tiến thuyết ba phần và cho rằng ngô nguyên thuỷ là bắt nguồn từ con lai giữa ngô bọc và ngô nổ.

Thuyết ba phần của Mangelsdorf bao gồm *ngô bọc - tripsacum - teosinte* đã bị bác bỏ sau khi phát hiện trên kính hiển vi điện tử - so sánh cấu trúc hạt phấn của cây lai giữa *ngô* với *tripsacum* và với cấu trúc của hạt phấn *teosinte*.

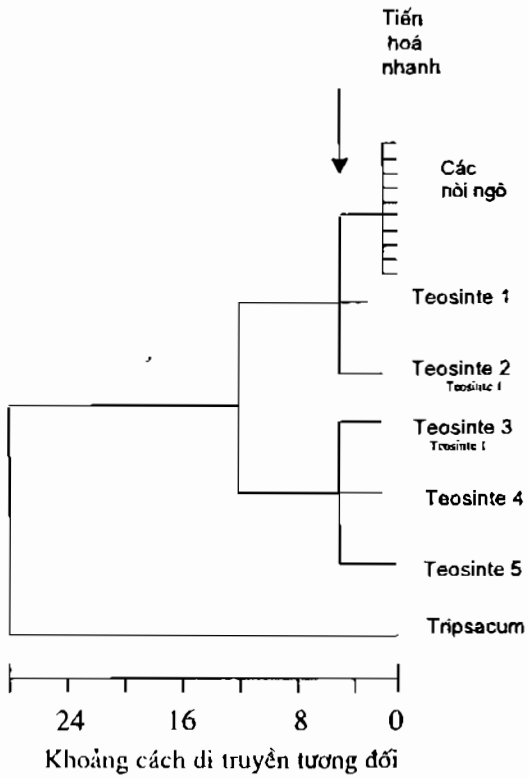
Thuyết coi ngô teosinte và tripsacum bắt nguồn từ một tổ tiên chung được Weatherwax đề xuất vào năm 1955. Hiện nay ba loài nay vẫn còn tồn tại ở châu Mỹ, tripsacum và teosinte dưới dạng cỏ dại còn ngô có hạt ăn được, được con người chú ý và thuần hoá trở thành cây trồng. Dạng ngô dại đã biến mất khỏi hệ thực vật hoang dại.

Thuyết thứ 6 coi ngô có nguồn gốc từ teosinte sau một hoặc nhiều đột biến (Thuyết teosinte) được nhiều nhà khoa học thừa nhận: Beadle (1939), Langham (1940), Langley (1946), thuyết được đề xướng bởi W. C. Galinat - Trường Đại học Tổng hợp Massachusets, H. H. Iltis - giáo sư và giám đốc Ngân hàng mẫu thực vật tại Trường Tổng hợp Chicago. Thuyết này lập luận rằng teosinte, một loài cỏ hoang dại vẫn còn đang sinh trưởng tốt ở Mêhicô và Guatemala là tổ tiên tiền khởi cuả ngô hiện đại. Một số dạng sinh học của teosinte như một vài chủng và loài cùng với hai mức độ đa bội có thể được tìm thấy ngày nay ở cả hai dạng cây lâu năm và cây hàng năm.

Nhiều bằng chứng ủng hộ giả thuyết được thừa nhận rộng rãi này là: 1) sự lai tạo giữa ngô và teosinte một năm trong điều kiện tự nhiên diễn ra một cách dễ dàng và tần suất thành công cao; 2) cả ngô và teosinte đều có nhiễm sắc thể ở dạng lưỡng bội với n = 10; 3) cấu trúc nhiễm sắc thể tương tự; 4) cấu trúc hình thái cây tương tự; 5) miền biến động kích thước hạt phấn của ngô trùng với miền biến động kích thước hạt phấn teosinte; 6) đồng đẳng men cho thấy sự tương đồng ở ngô và teosinte và 7) bằng chứng về khảo cổ học.

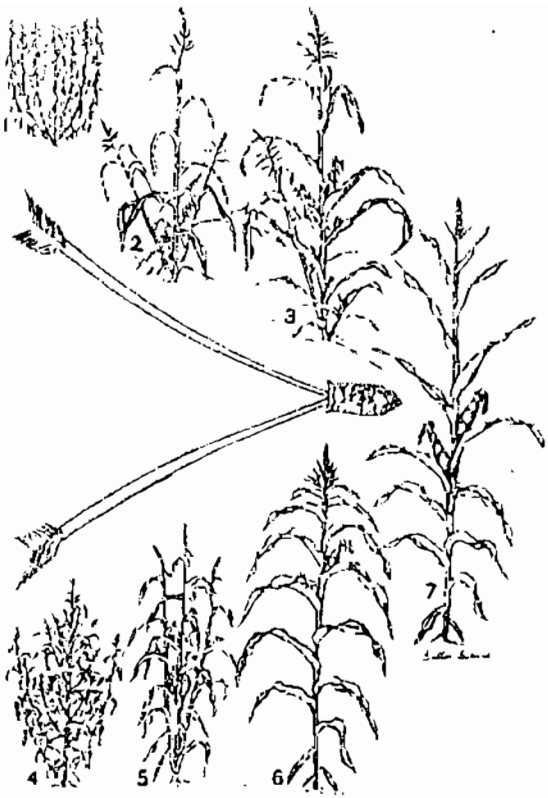
Gần đây bằng chứng thứ 6 trên còn được phân tích trên cơ sở cấu trúc di truyền phân tử (ADN) và kết luận rằng ngô được thuần hoá từ dạng teosinte vùng thấp và nóng của Mêhicô *(Zea*

mays subsp. *parviglumis*, Doebley, 1990) *(hình 2.5)*. Giả thuyết này cũng khẳng định sự đột biến hình thái khá đột ngột (hay tiến hoá) từ lối quả của teosinte (nhiều bắp, bắp nhỏ, hạt bọc và nhiều nhánh cây trên một khóm) sang đặc tính ra hoa quả của ngô hiện đại (1-2 bắp, bắp to và hạt trần). Đó là sự thay đổi từ thích nghi sinh tồn trong điều kiện hoang dại sang thích nghi trồng trọt với sự can thiệp của con người.



Hình 2.5. Quan hệ ADN giữa ngô, teosinte và tripsacum
Các nòi ngô quan hệ chặt với teosinte 1 và teosinte 2

(Z. mays mexicana và *Z. mays parviglunis)*
Theo P. Goloubinoff và ctv, 1992



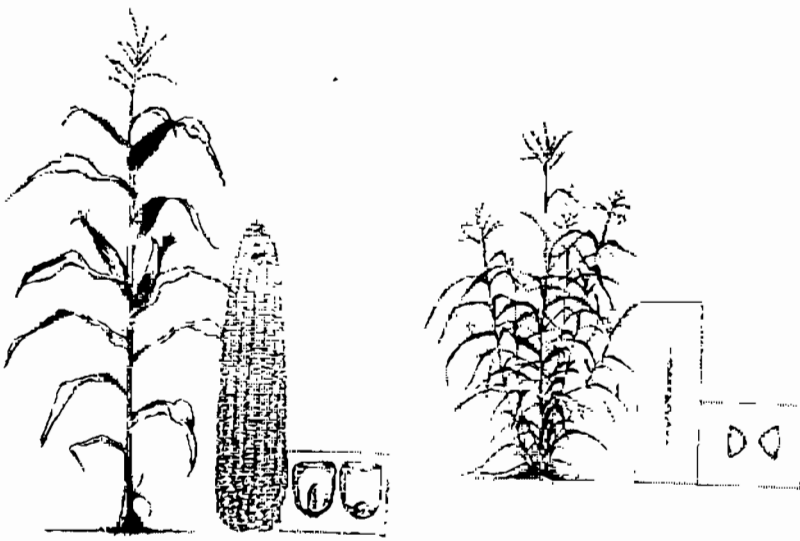
Hình 2.6. Thuyết nguồn gốc kép của ngô (W. Galinat, 1992)

(1) Teosinte loài phụ parviglunis, nòi Balsas; (2) Ngô nổ địa phương vùng thượng Missouri; (3) Đá phương bắc; (4) Toesinte loài phụ mexicana, nòi Chaleo; (5) ngô nổ Palomero Toluqueno; (6) Răng ngựa phương nam; (7) Răng ngựa vùng Vành đai.

Gần đây qua phân tích hình thái cây và bắp, Galinat (1992) cho rằng có hai hướng thuần hoá ngô từ teosinte : một từ *Zea mays* subsp. *parviglumis*, một từ *Z. mays* subsp. *mexicana* (*hình 2.6*).

Để hiểu và thừa nhận thuyết teosinte, chúng ta phải nắm được

mức độ biến thái tiến hoá từ sinh trưởng và kiểu ra hoa của teosinte sang hình thái bắp hoặc hoa tự cái ở ngô (*hình 2.7*).



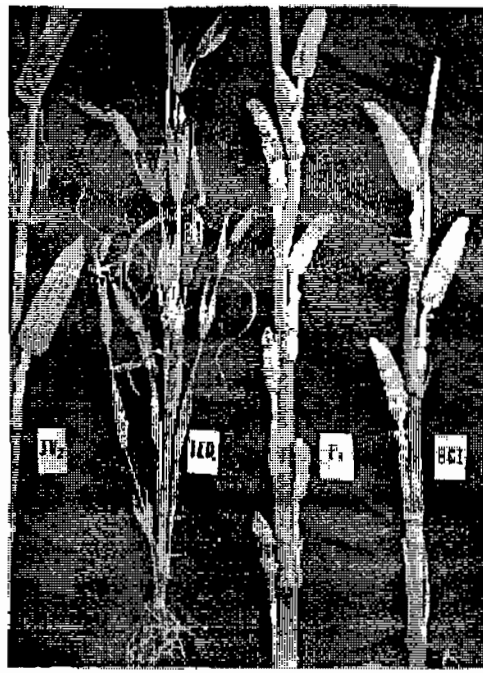
Hình 2.7. So sánh giữa ngô và teosinte
Theo George W. Beadle

Teosinte có vài thân hay nhánh mọc từ gốc cây, trong khi đó ngô chỉ có một thân, mặc dầu thỉnh thoảng ta vẫn thấy có cây ngô đẻ nhánh. Hạt của teosinte ở dạng đơn chiếc, mỗi quả được bọc trong một vỏ hoặc mày cứng. Thông thường có từ 6 đến 10 hạt trên một hoa cái được xếp đặt theo hàng đơn hoặc trục đơn dễ gãy (tương tự như lõi ngô) để hạt dễ phát tán. Đây là một đặc tính cần thiết để duy trì giống nòi trong điều kiện tự nhiên. Hạt của cây ngô hiện đại được bao bọc trong một số lá biến thái gọi là lá bi

hay bẹ ngô và được sắp xếp trên một số hàng dọc theo trục không dễ gãy hay gọi là lõi ngô (cùi ngô). Như đã nêu, kiểu sắp xếp này làm cho ngô không thích nghi với điều kiện tự nhiên.

Có hai luồng tư tưởng về kiểu tiến hoá bắp ngô. Luồng thứ nhất được George Beadle bảo vệ rằng chỉ đòi hỏi hai đột biến để biến cây teosinte một năm thành dạng ngô thường. Tính theo thời kì, các đột biến này là: 1) từ trục hoa dễ gãy của teosinte sang trục hoa cái không gãy của ngô thường, do vậy các hạt không thể bị vung vãi hoặc mất mát khi con người sơ khai hái lượm và 2) từ hạt được bao bọc trong vỏ cứng thành dạng hạt được bao bọc trong mày hạt mềm, do đó hạt ngô dễ được tách ra khỏi cùi và dễ được tiêu hoá. Đó cũng là đặc tính có ở bắp ngô hiện đại. Beadle đã ủng hộ giả thuyết này thông qua đánh giá con cháu từ các tổ hợp lai giữa các nòi ngô Mêhicô nguyên thuỷ - gọi là Chapalote với ngô giống như teosinte châu Mỹ - gọi là Chalote. Những thí nghiệm này cho thấy chỉ 5 gen chủ yếu có tính di truyền độc lập quyết định sự khác biệt đặc tính ra hoa kết quả giữa teosinte một năm thành ngô thường, kết quả này xác nhận sự tiến hoá từ teosinte một năm thành ngô hiện đại.

Teosinte dễ dàng lai với ngô thường trong điều kiện bình thường và con cháu của chúng hoàn toàn hữu thụ. Ngay cả ở điều kiện Việt Nam việc lai giữa ngô và teosinte cũng đã được thực hiện có kết quả (*hình 2.8*). Điều này chứng tỏ giao phối giữa ngô thường với teosinte và với con cháu của ngô lai teosinte (ngô-teosinte) đã, đang và có thể tạo ra được sự đa dạng di truyền, chính vì vậy có lẽ con người thời tiền sử đã chọn lọc, thậm chí thông qua chọn lọc nhiều đời đã tạo ra một dạng bắp không dễ vỡ, năng suất cao trên một dạng hình một thân.



Hình 2.8. Ngô, teosinte, con lai F_1 và hồi giao I

(Ảnh Ngô Hữu Tình, 1987 - nguyên bản)

Ủng hộ giả thuyết teosinte, G. Wilkes (1988) lập luận rằng *ngô bắt nguồn từ teosinte chứ không phải từ tripsacum* như sau: ngô và teosinte đều có hoa đực và hoa cái nằm trên các bộ phận riêng rẽ. Hoa đực nằm trên bông cờ và hoa cái nằm trên bắp hoặc trục bắp. Ngoài ra trục bắp của teosinte và bắp ngô đều được bao bọc hay bảo vệ trong lá biến thái gọi là lá bi. Ngược lại, 15 loài của tripsacum có quan hệ họ hàng rất xa với ngô hiện nay và tripsacum không có cùng số nhiễm sắc thể cơ bản như ngô hiện đại.

Ở tripsacum, hoa đực và hoa cái mặc dù riêng rẽ nhưng vẫn trên cùng hoa tự và khi lai giữa ngô với tripsacum thì con lai F_1 của chúng bất dục, mặc dầu qua nhiều thế hệ lai lại. Rất nhiều cố gắng lai giữa teosinte và tripsacum nhưng tất cả đã đều thất bại.

Vì sự tương tự giữa ngô và teosinte về nhiều đặc tính và kết quả lai giữa chúng người ta đã đổi tên cây teosinte một năm ở Mêhicô từ Euchleana mexicana thành Zea mexicana và gần đây là Zea mays mexicana. Beadle (1978), Kato (1988) còn phân tích sự tương đồng về các phức hợp nốt (Knob complexes) ở nhiễm sắc thể đã khẳng định ngô bắt nguồn từ teosinte một năm ở Mêhicô. Wilkes (1988) cho rằng những thay đổi trong cây ngô từ hoang dại đến thuần chủng là một quá trình trộn lẫn với teosinte hơn là một biến cố đột xuất. Ông cũng cho rằng tripsacum không đóng một vai trò gì trong nguồn gốc tiến hoá cây ngô. Tuy nhiên, cũng có nhiều câu hỏi phải trả lời, đặc biệt về các bằng chứng khảo cổ để có thể khẳng định teosinte là tổ tiên của ngô.

3. LỊCH SỬ LAN TRUYỀN CÂY NGÔ TRÊN THẾ GIỚI

3.1. Sự lan truyền ở châu lục mới trước Columbus

Ngày nay, các nhà khoa học trên thế giới hầu như đã công nhận và thống nhất Mêhicô là trung tâm phát sinh cây ngô, thậm chí người ta còn cho rằng cái nôi đầu tiên là thung lũng Tehuacan nằm ở bang Puebla, đông nam Mêhicô. Bằng chứng thuyết phục cho nhận định này là các di tích về ngô được tìm thấy ở đây là cổ nhất và biểu hiện chuỗi tiến hoá rõ rệt nhất như đã trình bày ở phần trên. Mặt khác, vùng này cũng là vùng duy nhất còn tồn tại

cây teosinte, một cây họ hàng gần và được coi là thuỷ tổ của cây ngô trồng ngày nay.

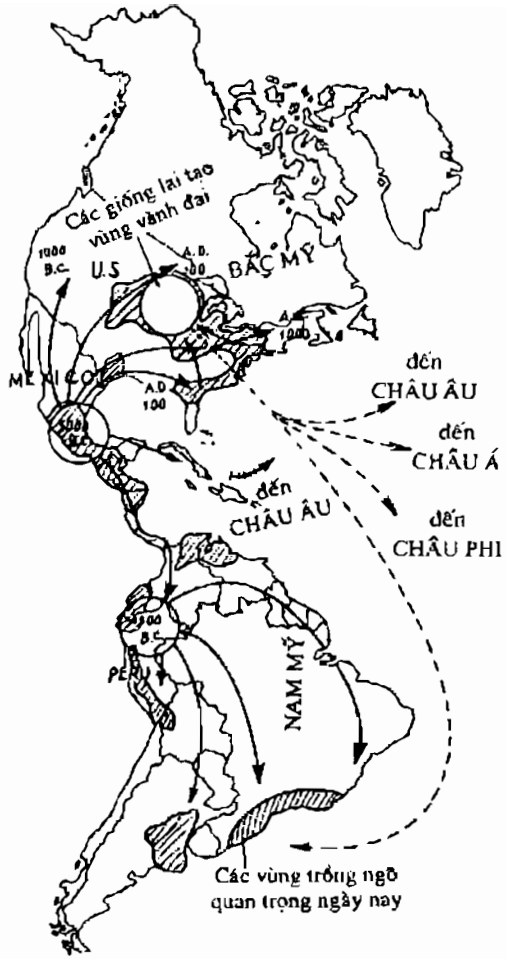
Dựa vào các bằng chứng khảo cổ khác tìm thấy rải rác ở các nước thuộc châu Mỹ, với việc xác định niên đại các di vật thu thập được (hình 2.2) W. C. Galinat đã vạch ra các đường lan truyền chính của ngô ở châu lục này trước khi Columbus phát hiện ra châu Mỹ (hình 2.9).

Từ trung tâm phát sinh ở miền Trung Nam Mêhicô, cây ngô đã đi về phía nam và định vị ở vùng núi Andet thuộc Pêru (có thể do điều kiện sinh thái phù hợp), xác lập trung tâm đa dạng di truyền - trung tâm phát sinh thứ cấp. Sau đó, từ hai trung tâm này cây ngô đã được lan truyền ra tất cả các nước của châu Mỹ.

Từ trung tâm Mêhicô, cây ngô đã đi lên phía bắc sang Hoa Kỳ bằng nhiều con đường, sang phía tây và vượt biển ra các đảo thuộc vinh Caribê. Sau khi đã thích nghi với từng vùng sinh thái khác nhau của Hoa Kỳ, dưới ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh và tác động của con người và hình thành một trung tâm "lai tạo" hiện đại ở vùng "Vành Đai Ngô" nước Mỹ.

Từ trung tâm Pêru cây ngô lan xuống phía nam đến Chilê, Achentina, lên phía bắc đến Êquađo, Columbia, sang phía tây đến Vênêxuêla và nhiều vùng thuộc Braxin rộng lớn.

Như vậy, quá trình thuần hoá và lan truyền cây ngô châu Mỹ là hoàn toàn thuộc về các bộ tộc da đỏ cổ đại.



Hình 2.9. Các đường lan truyền chính của ngô

→ Trước Columbus

⇢ Chuyến trở về của Columbus năm 1493

→ Sau 1800

○ Các trung tâm lan truyền.

Tư liệu của W. C. Galinat, theo Robert E. Rhoad, 1992

3.2. Sự lan truyền sau Columbus

Sau khi thám hiểm phát hiện ra châu Mỹ, Columbus đã lấy được những hạt ngô khi trở về Tây Ban Nha năm 1493. Nhiều tài liệu cho rằng ngô được đưa về Tây Ban Nha trong chuyến thám hiểm thứ hai của Columbus vào khoảng năm 1494. Cũng có thể các chuyến đi tiếp theo ông vẫn mang ngô về châu Âu. Người châu Âu đã nhanh chóng nhận biết giá trị lương thực của ngô và vì vậy nó được phổ biến rộng rãi và lan truyền rất nhanh. Vào những năm đầu thế kỉ XVI bằng đường thuỷ, các tàu Bồ Đào Nha, Tây Ban Nha, Italia đã đưa cây ngô lan ra hầu khắp các lục địa của thế giới cũ. Năm 1517 ngô xuất hiện ở Ai Cập, Thổ Nhĩ Kỳ, Pháp, Đức, sau đó là Bắc Âu năm 1571, bán đảo Ban Căng năm 1575. Năm 1521 ngô đến Đông Ấn Độ và quần đảo Inđônêxia. Vào khoảng năm 1575 ngô đến Trung Quốc.

Ngô vào Việt Nam có thể thông qua hai đường, từ Trung Quốc và từ Inđônêxia. Theo nhà bác học Lê Quý Đôn nêu trong "*Vân đài loại ngữ*" thì vào thời đầu Khang Hi (1682-1723), Trần Thế Vinh - người Tiên Phong thuộc Sơn Tây đi xứ nhà Thanh thấy loại cây mới này mang về trồng ở hạt Sơn Tây và gọi là "*ngô*". Ông cũng trích dẫn Lý Thời Trân gọi cây trồng này là "Ngọc Mễ" (Bùi Huy Đáp, 1984)

Một số tư liệu cho rằng người Bồ Đào Nha đã nhập ngô vào Java năm 1496 có thể trực tiếp từ Nam Mỹ. Sau đó từ Inđônêxia ngô được chuyển sang Đông Dương và Myanma.

Cây ngô từ châu Mỹ sang các châu lục khác như châu Âu, châu Á, châu Phi không phải một lần. Đặc biệt, sau năm 1800 khi cây ngô đã rất nổi tiếng ở vùng Vành Đai Ngô Hoa Kỳ thì tuyến đường xuất phát chính không phải từ Mêhicô hay Pêru mà là từ vùng Tây Nam nước Mỹ - trung tâm lai tạo vùng Vành Đai Ngô *(hình 2.9)*.

CHƯƠNG 3
ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT HỌC VÀ DI TRUYỀN CÂY NGÔ

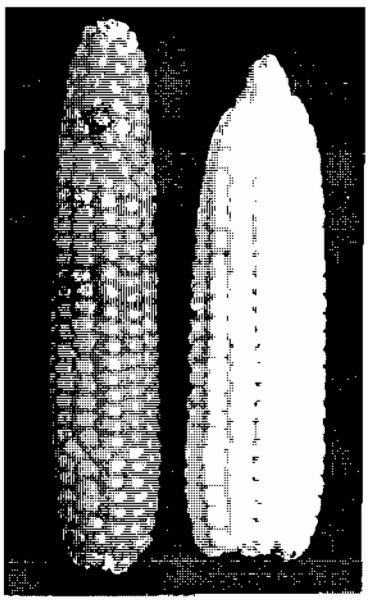
1. PHÂN LOẠI THỰC VẬT CÂY NGÔ

Ngô có tên khoa học là *Zea mays* L do nhà thực vật học Thuỵ Điển Linnaeus đặt theo hệ thống tên kép Hy Lạp - Latinh, *Zea* - từ Hy Lạp để chỉ cây ngũ cốc và *mays* là từ *Mahiz* tên gọi cây ngô của người bản địa da đỏ. Cũng có thể *mays* là từ *Maya* - tên một bộ tộc da đỏ ở vùng Trung Mỹ - nơi xuất xứ của ngô. Gần đây một số tác giả coi ngô chỉ là một loài phụ của *Zea mays*, có tên là *Zea mays mays* (Iltis và Doebly, 1984). *Zea* thuộc chi *Maydeae*, họ hoà thảo *(Gramineae)*. Hiện cũng có những tài liệu cho ngô thuộc họ *Poaceae*.

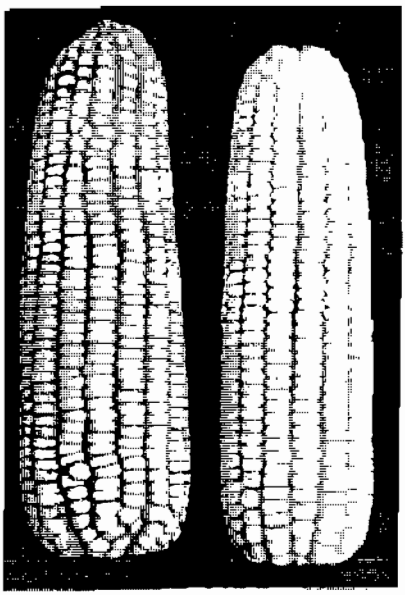
Từ loài Zea mays L., dựa vào cấu trúc nội nhũ của hạt được phân thành các loài phụ. Những loài phụ chính bao gồm:

Ngô đá - *Zea mays* L. subsp. *indurata sturt (hình 3.1)* có dạng hạt khá tròn, đỉnh hạt tròn và nhẵn, màu hạt rất đa dạng từ trắng đến đen hoặc với những vạch mầu khác nhau; mày có màu trắng hoặc tím đỏ. Dựa vào màu sắc hạt và mày (thông qua màu lõi) ta có thể phân biệt được các *thứ* (varieta) của ngô đá. Ngô đá có đến 18 *thứ* khác nhau song phổ biến và có giá trị kinh tế là ngô đá có màu hạt vàng da cam, mày trắng (var. *aurantiaca*) hoặc màu hạt trắng, mày trắng (var. *alba*). Ngô đá có tỉ lệ nội nhũ sừng cao, có chất lượng dinh dưỡng tốt, đồng bào thiểu số dùng nấu mèn mén làm lương thực chính.

Hình 3.1. Ngô đá



Hình 3.2. Ngô răng ngựa



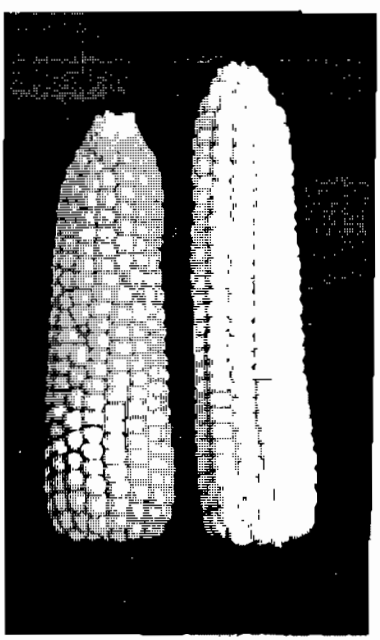
Ngô răng ngựa - *Zea mays* L. subsp. *indentata sturt (hình 3.2)* có dạng hạt khá dài, dẹt, đỉnh hạt lõm, nhăn tạo thành hình răng ngựa. Cũng như ngô đá, ngô răng ngựa có màu hạt và màu mày rất đa dạng tạo thành các *thứ* khác nhau. Ngô răng ngựa có đến 14 *thứ* song các *thứ* phổ biến và sử dụng nhiều là var. *leucodon* có màu hạt trắng, mày trắng; var. *xanthodon* có màu hạt vàng, mày trắng; var. *flavorubra* có màu hạt vàng, mày tím đỏ. Ngô răng ngựa có tiềm năng năng suất cao, hạt có tỉ lệ nội nhũ bột cao, chủ yếu dùng làm thức ăn chăn nuôi.

Ngô nếp - *Zea mays* L. subsp. *ceratina kulesh* (hình 3.3) có dạng hạt tròn và nhẵn, có màu hạt vàng, trắng đục hoặc tím, màu

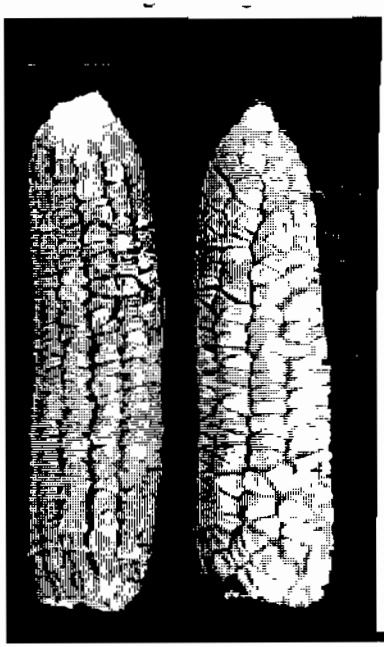
mày chủ yếu là trắng. Ba *thứ* thường gặp là var. *alboceratina* với màu hạt trắng, mày trắng; var. *luteoceratina*với màu hạt vàng, mày trắng; var. *rubroceratina* với màu hạt tím, mày trắng hoặc tím. Ngô nếp có tính dẻo và thơm, được sử dụng chính dưới dạng ngô luộc, nướng hoặc đồ xôi. Tiềm năng năng suất thấp.

Ngô đường - *Zea mays* L. subsp. *saccharata sturt* có dạng hạt dẹt nhăn, đỉnh hạt lõm, có màu hạt đa dạng từ trắng đến tím, màu mày trắng và tím đỏ, các *thứ* thường gặp và có ý nghĩa kinh tế là var. *dulcis* với màu hạt trắng, mày trắng; var. *flavodulcis* với màu hạt vàng, mày trắng. Ngô đường chỉ sử dụng ăn tươi dưới dạng luộc hoặc đóng hộp cho nấu súp hoặc chao dầu.

Hình 3.3. Ngô nếp



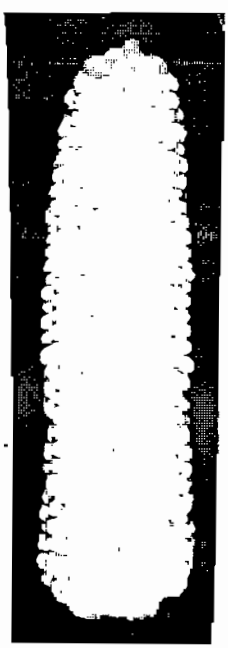
Hình 3.4. Ngô đường



Ngô nổ - *Zea mays* L. subsp. *everta sturt* (hình 3.5) có hạt nhỏ, tròn hoặc nhọn đầu, có màu hạt trắng, vàng, tím, tím đỏ và màu mày trắng. Các *thứ* thường gặp và được sử dụng nhiều là var. *oryzoidess* với màu hạt trắng, mày trắng; var. *leucornis* với hạt nhọn trắng, mày trắng; var. *xanthornis* với hạt vàng, mày trắng... Ngô nổ năng suất rất thấp song có chất lượng dinh dưỡng cao, thường được dùng để rang, làm bỏng hoặc bột dinh dưỡng.

Ngô bột - *Zea mays L. subsp. amylacea sturt* (hình 3.6) có hạt to, dẹt, màu trắng đục, vàng nhạt, có mày trắng. Ngô bột được gieo trồng chủ yếu ở vùng nhiệt đới cao Trung Mỹ với các *thứ* chủ yếu là *var. nivea* với hạt trắng, mày trắng; var. *flavocremea* với hạt vàng nhạt, mày trắng. Hiện tại ở Việt Nam không có ngô bột.

Hình 3.5. Ngô nổ Hình 3.6. Ngô bột



Ngô bọc - *Zea mays L. subsp. tunecata sturt* (hình 3.7) có hạt được bọc bởi mày phát triển như lá bi. Ngô bọc không có ý nghĩa về kinh tế, chỉ có ý nghĩa về mặt tiến hoá và di truyền. Ngô bọc còn được lưu giữ trong quỹ gen ở một số nước, đặc biệt là ở châu Mỹ.

Hình 3.7. Ngô bọc

2. ĐẶC ĐIỂM DI TRUYỀN CÂY NGÔ

Ngô là cây giao phấn điển hình, có hoa đực và hoa cái trên cùng một cây nhưng ở vị trí khác nhau (lưỡng tính đồng chu). Ngô là cây nhị bội có số nhiễm sắc thể cơ bản n = 10. Ngô đã được nghiên cứu khá cơ bản về mọi mặt, trong đó có di truyền. Hiện ngô đã được lập bản đồ nhiễm sắc thể và bản đồ gen.

3. ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI, CẤU TẠO CÁC CƠ QUAN SINH DƯỠNG VÀ SINH SẢN CỦA NGÔ

3.1. Rễ ngô

Ngô có hệ rễ chùm tiêu biểu cho bộ rễ các cây họ hoà thảo. Ngô có ba loại rễ chính: rễ mầm, rễ đốt và rễ chân kiềng (hình 3.8)

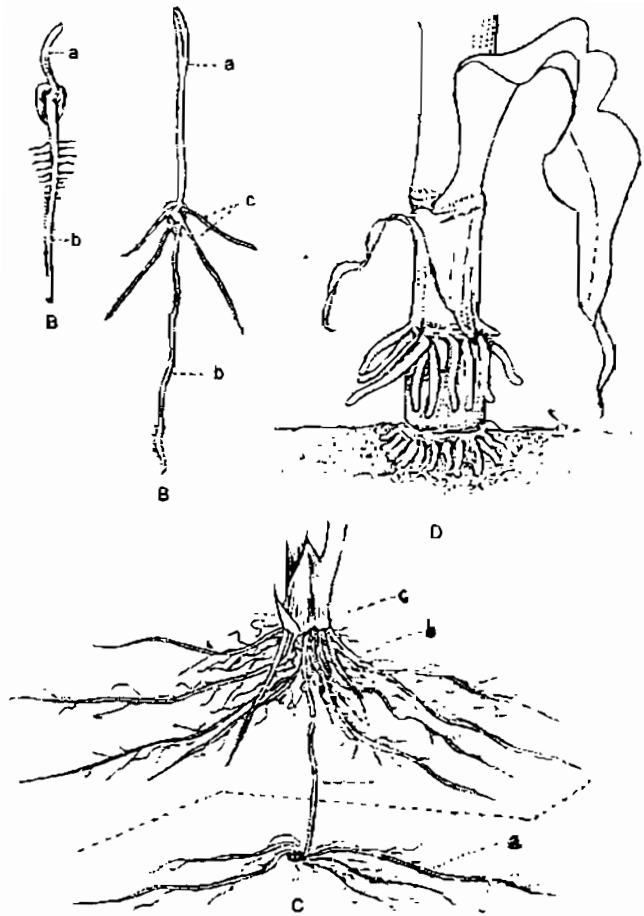
a) Rễ mầm

- *Rễ mầm sơ sinh*: Sau khi gieo, với điều kiện đủ ẩm và ấm hạt ngô nảy mầm. Cơ quan đầu tiên xuất hiện là rễ mầm sơ sinh (rễ chính). Một số sách và tài liệu gọi rễ mầm sơ sinh là rễ phôi. Ngô là loại hoà thảo có một rễ mầm sơ sinh duy nhất như cao lương và kê, khác với các loại hoà thảo khác như lúa mì, đại mạch, tiểu mạch... có nhiều rễ mầm sơ sinh. Sau một thời gian ngắn xuất hiện, rễ mầm sơ sinh có thể ra nhiều lông hút và nhánh. Thường thì rễ mầm sơ sinh ngừng phát triển, khô đi và biến mất sau một thời gian ngắn (vào khoảng giai đoạn lá thứ 3 - V3). Tuy nhiên, cũng có một số rễ này tồn tại lâu hơn, đạt tới độ sâu lớn để cung cấp nước cho cây (thường gặp ở những giống chịu hạn).

- *Rễ mầm thứ sinh*: Rễ mầm thứ sinh xuất hiện từ trụ gian lá mầm (mesocotyle) của phôi phía dưới mấu của bao lá mầm (coleoptyle) sau sự xuất hiện của rễ chính. Một số tài liệu còn gọi là rễ phụ hoặc rễ mầm phụ. Rễ mầm thứ sinh có số lượng khoảng từ 3 đến 7. Tuy nhiên, đôi khi loại rễ này hoàn toàn vắng mặt. Rễ mầm thứ sinh cùng với rễ mầm sơ sinh tạo thành hệ rễ tạm thời cung cấp nước và các chất dinh dưỡng cho cây trong khoảng thời gian 2-3 tuần, sau đó vai trò này nhường lại cho rễ đốt.

b) Rễ đốt

Rễ đốt (còn gọi là rễ phụ cố định) xuất hiện ở các đốt thấp của thân, mọc vòng quanh các đốt dưới mặt đất. Ngô ra rễ đốt đầu tiên lúc 3-4 lá và có số lượng lớn từ 8-16 rễ ở mỗi đốt. Ban đầu rễ đốt có chiều hướng ăn ngang, sau đó ăn sâu xuống đất và có thể đạt tới 2,5m, một số tác giả còn cho tới 5m. Tuy nhiên, khối lượng chính của rễ đốt vẫn là các lớp đất phía trên. Rễ đốt giúp cây ngô hút nước và các chất dinh dưỡng suốt đời cây ngô.



Hình 3.8. Nảy mầm và phát triển rễ

A. Hạt nảy mầm: a. Chồi mầm b. Rễ mầm

B. Cây con: a. Bao lá mầm b. Rễ mầm sơ sinh
c. Rễ mầm thứ sinh

C. Hệ thống rễ cây con: a. Rễ mầm b. Rễ phụ
c. Trụ gian lá mầm d. Vòng bao

D. Rễ chân kiềng

c) Rễ chân kiềng

Rễ chân kiềng mọc quanh các đốt trên mặt đất sát gốc. Rễ chân kiềng to, nhẵn, ít phân nhánh, không có rễ con và lông hút ở phần trên mặt đất. Rễ này giúp cây chống đỡ và bám chặt vào đất, chúng cũng tham gia hút nước và chất dinh dưỡng.

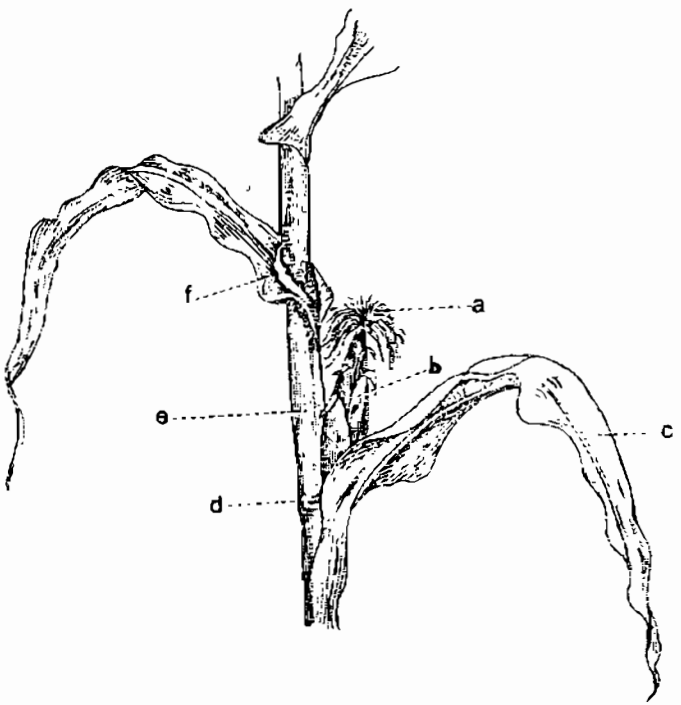
3.2. Thân, lá ngô

Ngô thuộc hoà thảo song có thân khá chắc, có đường kính từ 2-4cm tuỳ thuộc vào giống, điều kiện sinh thái và chăm sóc *(hình 3.9)*. Thân có chiều cao khoảng 1,5-4m. Thân chính của cây ngô có nguồn gốc từ chồi mầm (plumule) bao phủ bởi bao lá mầm (coleoptyle) nằm trong phôi của hạt ngô. Từ thân chính phát sinh ra nhánh hay thân phụ từ các đốt dưới đất. Số nhánh thường biến động từ 1-10. Nhánh có hình dạng tương tự như thân chính. Ở điều kiện Việt Nam thường các chủng răng ngựa, đá rắn, nếp ít khi có nhánh, mặc dầu ở các nách lá đều có mầm nhánh hoặc mầm bắp. Riêng chủng ngô nổ (có nhiều ở Tây Nguyên) thường có từ 2 đến 3 nhánh.

Thân ngô trưởng thành bao gồm nhiều lóng (dóng) nằm giữa các đốt và kết thúc bằng bông cờ. Số lóng và chiều dài lóng là chỉ tiêu quan trọng trong việc phân loại các giống ngô. Thường các giống ngắn ngày có khoảng 14-15 lóng, các giống trung ngày 18-20 lóng và các giống dài ngày có khoảng 20-22 lóng. Lóng mang bắp có một rãnh dọc cho phép sự bám và phát triển bình thường của bắp. Cấu tạo giải phẫu thân ngô được trình bày ở *hình 3.10*.

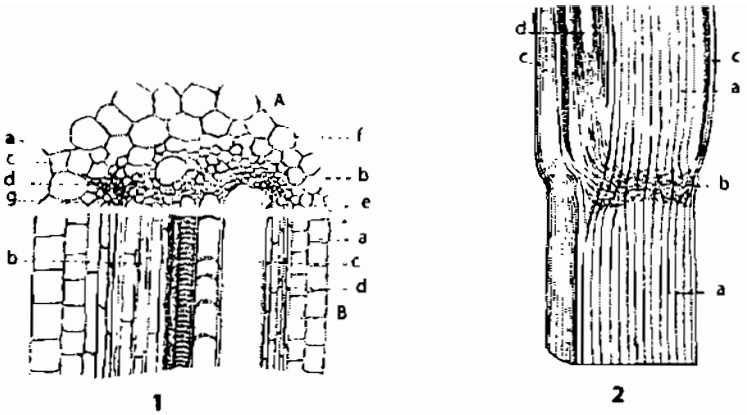
Sau khi bao lá mầm mọc lên khỏi mặt đất, các lá bắt đầu lần lượt mở ra. Mỗi một lá được cấu tạo bởi bản lá (phiến lá) và bẹ

lá ôm chặt lấy thân và lưỡi lá (thìa lá) (*hình 3.9*). Lá của các giống khác nhau thay đổi về số lá, chiều dài, chiều rộng, độ dày, lông tơ, màu lá và gân lá. Thường ở tất cả các loại giống ngô đều có thìa lìa ở đáy phiến lá, riêng có một số loại không có thìa lìa khi gen lặn *lg* xuất hiện ở dạng đồng hợp tử làm cho lá bó, gần như thẳng đứng theo thân (cần phân biệt với dạng lá đứng thường). Số lá - một đặc điểm khá ổn định và quan hệ chặt với số đốt và thời gian sinh trưởng. Để tính số lá của ngô ở một giai đoạn nào đó ta chỉ đếm số lá đã có bẹ lá nhìn thấy bằng mắt. Cấu tạo phần lá ngô được trình bày ở *hình 3.11*.



Hình 3.9. Thân và bắp ngô

a. Râu ngô , b. Lá bi , c. Bản lá , d. Đốt , e. Bẹ lá , f. Lưỡi lá



Hình 3.10. Cấu tạo giải phẫu thân ngô

1. A. Thiết diện cắt ngang

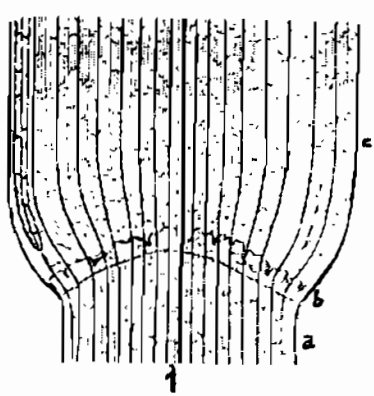
a. Bó mạch ngoài, b. Bó mạch trong , c. mạch ống to , d. Mô đỡ e. Không bào , f. Tế bào parenchym của ruột thân cây , g. Tiền libe

B. Thiết diện dọc

a. Tế bào nhu mô của ruột thân cây , b. Tế bào libe của bó mạch c. Khe lõm , d. Mô gỗ của bó mạch

2. Thiết diện bổ dọc một đoạn thân có đốt bắp

a. Lóng , b. đốt lóng , c. Bẹ lá , d. Chồi bắp

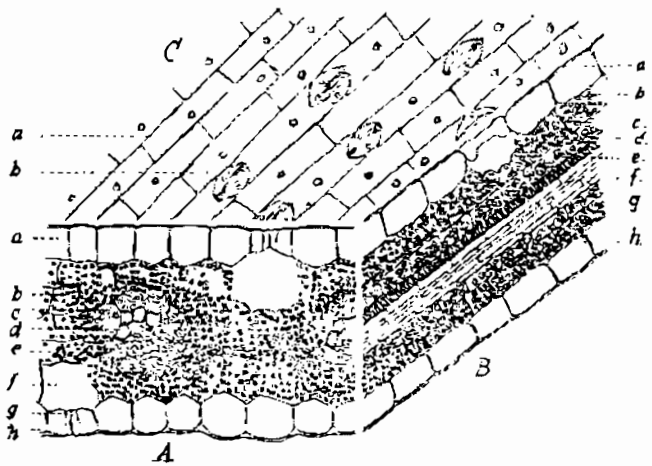


Hình 3.11.

1. Đáy phiến lá ngô: a. Bẹ lá, b. Lưỡi lá (thìa lìa), c. Phiến lá với gân và mạch lá

2. Cấu tạo giải phẫu lá ngô

- A. Thiết diện ngang: a. Biểu bì trên, b. Mô mang diệp lục , c. Màng bó mạch mang diệp lục , d. Mô gỗ thành mạch, e. Libe thành mạch , f. phòng khí dưới khí khổng , g. Khí khổng cắt ngang, h. Biểu bì dưới



2

- B. Thiết diện dọc: a. Biểu bì trên, b. Mô chưa diệp lục , c. Khí khổng bổ dọc, d. Mô gỗ thành mạch , e. Phòng khí dưới khí khổng , f. libe thành mạch, g. Thành bó mạch mang diệp lục , h. Biểu bì dưới

- C. Mặt biểu bì trên: a. Tế bào biểu bì với nhân b. Khí khổng

3.3.3. Bông cờ và bắp ngô

Ngô là loại cây có hoa khác tính cùng gốc. Hai cơ quan sinh sản đực (bông cờ) và cái (bắp) tuy cùng nằm trên một cây song ở những vị trí khác nhau.

a) Hoa đực

Hoa đực thường được gọi là bông cờ nằm ở đỉnh cây. Hoa đực xếp theo chùm gồm một trục chính và nhiều nhánh *(hình 3.12)*. Hoa đực mọc thành bông nhỏ còn gọi là chét, bông con hoặc gié. Các gié mọc đối diện nhau trên trục chính hay trên các nhánh. Trong mỗi bông nhỏ có hai chùm hoa, một chùm cuống dài và một chùm hoa cuống ngắn. Đôi khi một bông nhỏ có một hoặc

ba chùm hoa. Mỗi chùm hoa có hai hoa, có vỏ trấu đài chung cho cả 2 hoa (mày trên và mày dưới) với gân và lông tơ. Ở giữa mỗi hoa có thể thấy dấu vết thoái hoá của nhuỵ hoa cái, quanh đó có ba chỉ đực mang ba nhị đực và hai mày nhỏ - mày ngoài tương ứng với lá bắc hoa và mày trong tương ứng với lá đài hoa. Khi hoa chín các mày phồng lên, các chỉ nhị dài ra, bao phấn tách ra khỏi hoa và tung ra các phấn hình trứng có đường kính khoảng 0,1mm. Mỗi bông nhỏ có hai hoa, mỗi hoa có 3 nhị đực, mỗi nhị đực có một bao phấn, mỗi bao phấn có 2 ô và trong mỗi ô (phòng) chứa khoảng 1000-2500 hạt phấn. Mỗi bông cờ có từ 700-1400 hoa, như vậy tổng cộng mỗi bông cờ cho 10-30 triệu hạt phấn. Khi bắt đầu nở, các hoa ở 1/3 phía đỉnh trục chính tung phấn trước, sau đó tung phấn theo thứ tự trừ trên xuống dưới và từ ngoài vào trong. Một bông cờ trong mùa xuân, hè đủ ấm thường tung phấn trong 5-8 ngày, mùa lạnh, khô có thể kéo dài 10-12 ngày. Hoa tung phấn rộ vào khoảng 8-10 giờ sáng và 14-16 giờ chiều. Phấn ngô thích hợp cho thụ tinh tốt nhất khi thời tiết mát mẻ, nhiệt độ khoảng 18-20^{0}C, độ ẩm không khí khoảng 80% và ngay sau khi bứt khỏi bao phấn, nếu không khả năng thụ tinh sẽ giảm. Theo Cao Đắc Điểm (1988) nếu lấy phấn rồi thụ ngay tỉ lệ hoa tạo thành hạt là 100%, sau 72 tiếng chỉ còn 75%.

b) Hoa cái

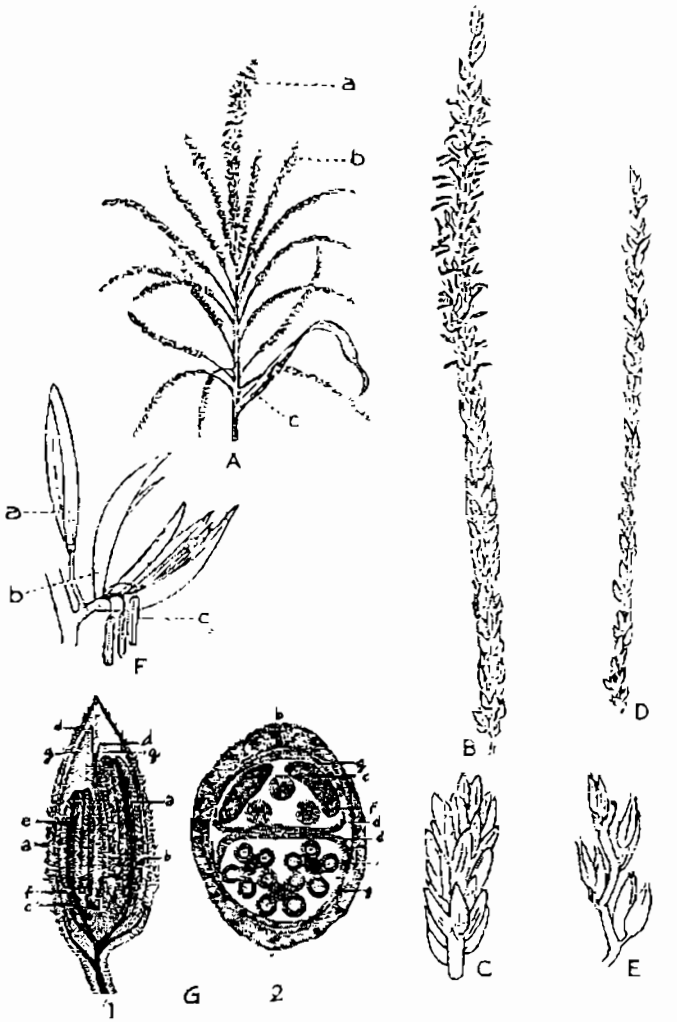
Hoa cái (bắp ngô) phát sinh từ chồi nách các lá, song chỉ 1-3 chồi khoảng giữa thân mới tạo thành bắp. Hoa có cuống gồm nhiều đốt ngắn, mỗi đốt trên cuống có một lá bi bao bọc, lá bi thường không có phiến lá. Trên trục đính hoa cái (cùi, lõi ngô), hoa mọc từng đôi bông nhỏ. Mỗi bông nhỏ có hai hoa nhưng một hoa thoái hoá, chỉ còn một hoa tạo thành hạt. Phía ngoài hoa có

hai mày (dưới và trên), ở chủng ngô bọc (pod corn) hai mày này phát triển bao kín hết hạt. Tiếp đến là lá mày ngoài và mày trong, ngay sau mày ngoài quan sát thấy dấu vết của nhị đực và hoa cái thứ hai thoái hoá chính giữa bầu hoa, trên bầu hoa có núm và vòi nhuỵ vươn dài thành râu. Trên râu có nhiều lông tơ và chất tiết làm cho hạt phấn bám vào và dễ nảy mầm *(hình 3.13)*. Thời gian phun râu thường sau tung phấn 1-5 ngày tuỳ thuộc vào giống và điều kiện tự nhiên. Hiện tượng tung phấn trước phun râu thường gặp nhiều ở điều kiện Việt Nam và gọi là *tính nhị chín trước* (protandry). Ngược lại phun râu trước tung phấn gọi là *tính nhụy chín trước* (protogyny). Ở điều kiện nước ta râu phun trong khoảng thời gian 5-12 ngày. Trên một bắp, hoa cái gần cuống bắp phun râu trước rồi tiến dần lên đỉnh bắp. Trên một cây ngô, bắp trên thường phun râu trước bắp dưới 2-3 ngày.

3.4. Hạt ngô

Hạt ngô thuộc loại quả đĩnh gồm năm phần chính: vỏ hạt, lớp alơron, phôi, nội nhũ và chân hạt (hình 3.14). Vỏ hạt bao xung quanh hạt là một màng nhẵn. Lớp alơron nằm dưới vỏ hạt và bao lấy nội nhũ và phôi. Nội nhũ là phần chính của hạt chứa các tế bào dự trữ chất dinh dưỡng. Nội nhũ có 2 phần: nội nhũ bột và nội nhũ sừng. Tỉ lệ này phụ thuộc vào chủng ngô và các giống ngô khác nhau.

Phôi ngô chiếm gần 1/3 thể tích của hạt và gồm các phần: ngù - phần ngăn cách giữa nội nhũ và phôi; lá mầm; trục dưới lá mầm; rễ mầm và chồi mầm... Cấu tạo giải phẫu qua một số phần hạt được trình bày ở hình 3.14.



Hình 3.12. Bông cờ (hoa đực)

A. Bông cờ: a. Trục chính , b. Nhánh bên (nhánh phụ) , c. Lá bao cờ (lá đòng)

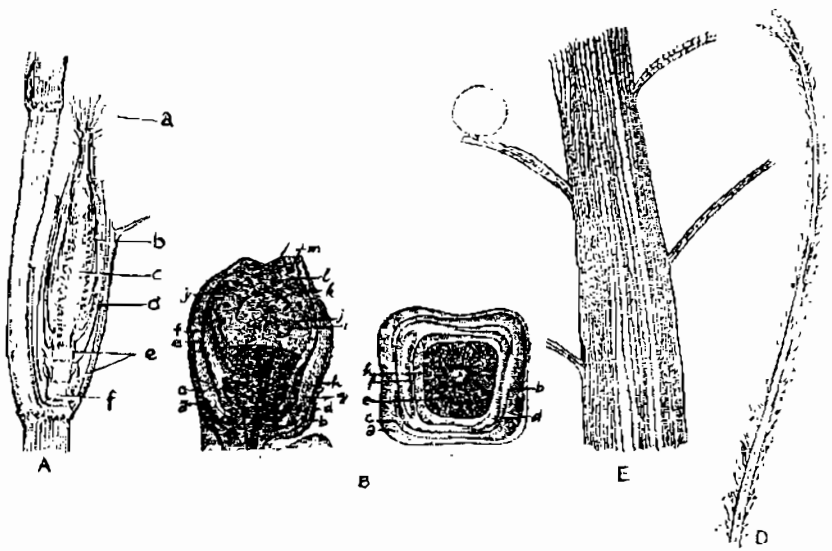
B. Trục chính bông cờ

C. Sự sắp xếp các giế hoa trên trục chính (cận cảnh)

D. Nhánh phụ bông cờ

E. Sự sắp xếp các gié hoa trên nhánh phụ -F. Một gié hoa: a. Chùm hoa cuống dài , b. Chùm hoa cuống ngắn , c. Bao phấn - G1. Chùm hoa bổ dọc

G2. Chùm hoa cắt ngang : a. Mày (vỏ trấu) dưới , b. Mày (vỏ trấu) trên , c. Mày cực nhỏ (trang hoa) ,d. Mày trong , e. Bao phấn, f. Vết tích nhuỵ , g. Mày ngoài.



Hình 3.13. Bắp ngô (hoa cái)

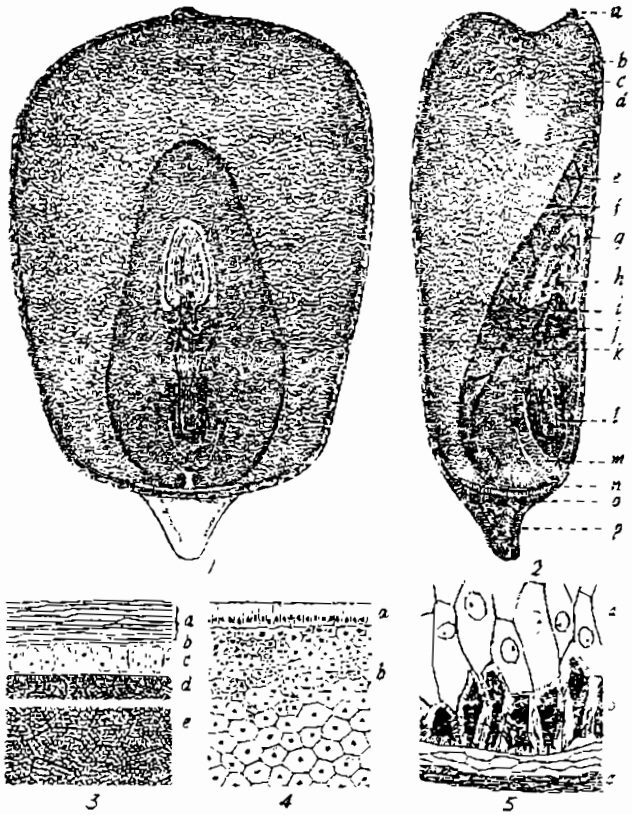
A. Bắp ngô bổ dọc: a. Râu ngô , b. Hoa cái, c. Cùi ngô (lõi ngô) , d. Lá bi, e. Chổi nách , f. Cuống bắp

B1. Hoa cái bổ dọc

B2. Hoa cái cắt ngang a. Mày ngoài , b. Mày trong , c. mày ngoài hoa thoái hoá , d. Mày ngoài hoa hữu dục , e. Mày trong hoa hữu dục , f. Mày trong hoa thoái hoá , g. Cuống hoa hữu dục , h. Vết tích nhuỵ , i. Phôi tâm , j. Túi phôi , k. Lá bào tử cái , m. Râu ngô

D. Râu ngô

E. Hạt phấn trên râu ngô



Hình 3.14. Hạt ngô

1 và 2: Hạt ngô bổ dọc theo 2 mặt: a. Vết sẹo ràu ngô , b. Vỏ hạt , c. Lớp alơron , d. Nội nhũ , e. Thuẫn (ngù), f. Lớp tuyến ngài , g. Bao lá mầm , h. Chồi mầm , i. Lóng đầu tiên , j. Rễ mầm thứ sinh , k. đốt ngù , l. Rễ mầm , m. Bao mầm , n. Tế bào đáy nội nhũ , o. Lớp đen , p. Chân hạt

3. Lát cát qua vỏ hạt và nội nhũ: a. Vỏ hạt , b. Màng phôi ,c. Lớp alơron, d. Tế bào ngoài của nội nhũ , e. Tế bào trong của nội nhũ

4. Lát cắt qua ngù: a. Lớp tuyến ngù , b. Tế bào trong

5. Lát cắt dọc vùng đáy nội nhũ: a. Tế bào nội nhũ thường , b. Tế bào nội nhũ màng dầy , c. Lớp đen

CHƯƠNG 4

CÁC GIAI ĐOẠN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CÂY NGÔ

1. NHẬN BIẾT CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN

Hệ thống giai đoạn sử dụng ở đây dựa chính vào Samuel R. Aldrich, Walter O. Scott, Robert G. Hoeft (1986) và công trình đặc biệt của Steves W. Ritchie và John J. Hanway (1989). Các ông đã chia quá trình phát triển của cây ngô thành các giai đoạn sinh dưỡng (V) và sinh thực (R) *(bảng 4.1)*. Mức chia nhỏ của giai đoạn V được kí hiệu bằng số V1, V2, V3,... Vn (n biểu diễn số lá). Giai đoạn sinh trưởng đầu tiên là VE (mọc) và cuối cùng là VT (trỗ cờ). Sáu mức chia nhỏ của giai đoạn sinh thực cũng được kí hiệu với những tên chung ở bảng 4.1.

Mỗi giai đoạn lá ngô được xác định theo lá trên cùng khi cổ bẹ lá của nó thấy rõ. Phần đầu tiên của cổ lá thấy rõ là phần lưng xuất hiện như một đường nhạt mầu giữa lá và bẹ lá. Lá đầu tiên có phiến lá hình oval riêng biệt là điểm xuất phát để tính lên đến lá có cổ lá thấy rõ.

Bắt đầu từ khoảng V6 sự tăng trưởng của thân và rễ đốt kết hợp xé rách những lá nhỏ dưới cùng của cây dẫn đến sự thoái hoá và mất lá. Để xác định giai đoạn lá sau khi đã mất những lá gốc, hãy bổ phần thân dưới theo chiều dọc và xem xét kĩ sự kéo dài của lóng. Đốt mà lóng được kéo dài đầu tiên thường là đốt của lá thứ năm. Lóng đó thường dài 1cm. Đốt lá thứ năm này có thể dùng làm điểm xuất phát để tính số lá.

Bảng 4.1. Các giai đoạn sinh dưỡng và sinh thực của cây ngô*

Giai đoạn sinh dưỡng	Giai đoạn sinh thực
VE mọc	R1 phun râu
V1 lá thứ nhất	R2 mẩy hạt
V2 lá thứ hai	R3 sữa
V3 lá thứ ba	R4 sáp
.	R5 xuất hiện răng ngựa
.	R6 chín sinh lý
Vn lá thứ n	Hình 5.1. Vùng trồng ngô ở Việt Nam
VT trỗ cờ	

* Hệ thống này nhận biết chính xác các giai đoạn của cây ngô. Tuy nhiên, tất cả các cây trên ruộng nào đó không ở cùng một giai đoạn trong cùng một thời điểm. Khi đánh giá giai đoạn một ruộng ngô, mỗi một giai đoạn V hoặc R riêng biệt được xác định chỉ khi 50% hoặc lớn hơn số cây đang ở hoặc đã qua giai đoạn ấy.

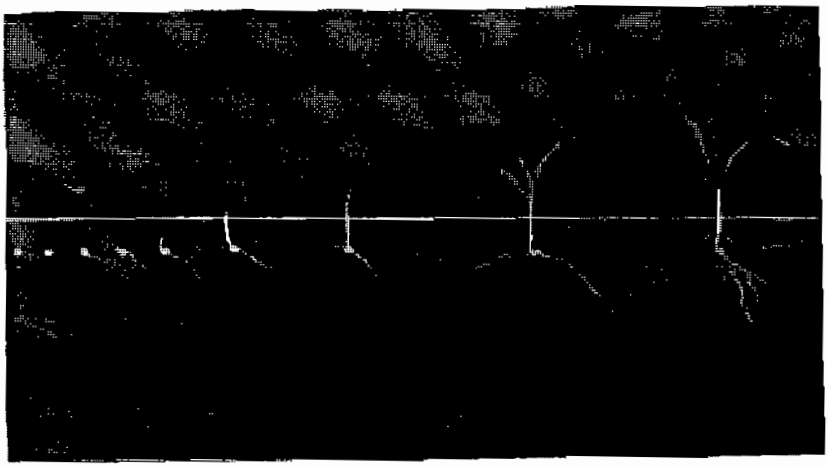
2. CÁC GIAI ĐOẠN SINH DƯỠNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÂY NGÔ

2.1. Nảy mầm và mọc (VE)

Dưới những điều kiện đồng ruộng thích hợp, hạt được gieo, hút nước trương lên và bắt đầu mọc. Rễ mầm sơ sinh là bộ phận đầu tiên xuất hiện và kéo dài từ hạt, tiếp sau là lá mầm với chồi mầm bọc kín, rồi đến ba hoặc bốn rễ mầm thứ sinh, cuối cùng VE (mọc) đã đến bởi sự kéo dài nhanh chóng của trụ giam lá mầm đẩy bao lá mầm lên khỏi mặt đất (*hình 4.1*). Dưới điều kiện ẩm và ấm cây mọc trong 4-5 ngày sau khi gieo nhưng với điều kiện lạnh hoặc khô có thể đòi hỏi đến 2 tuần hoặc dài hơn.

Hình 4.1. Nảy mầm và mọc 0, 2, 4, 5, 6 (VE), 7, 8, 10 (V1) và 12 (V2) ngày sau khi gieo

Các ảnh trong chương này được lấy theo S. W Ritchie và J. J. Hanway



(1989)

Trong lúc mọc và vươn ra ánh sang của lá mầm thì sự kéo dài của bao lá mầm và trụ giam lá mầm dừng lại. Ở thời điểm đó, điểm sinh trưởng (đỉnh của thân) của cây nằm ở 2,5-3,8cm dưới mặt đất và định vị ngay trên trụ giam lá mầm. Tiếp theo là sự phát triển nhanh chóng của lá mầm mọc xuyên qua đỉnh bao lá mầm và cứ thế sự phát triển của cây trên mặt đất tiếp tục. Vì rằng rễ mầm sơ sinh và thứ sinh (gọi chung là hệ thống rễ mầm) mọc trực tiếp từ hạt, độ sâu của đất mà nó phát triển phụ thuộc vào độ sâu gieo hạt. Sự sinh trưởng của những rễ mầm này chậm dần lại ngay sau VE, hầu như không phát triển vào giai đoạn V3. Sự đóng góp quan trọng nhất của hệ thống rễ mầm là trước khi các rễ đốt được xác lập ổn định. Độ sâu của điểm sinh trưởng lúc mọc

còn đánh dấu độ sâu mà ở đó đốt đầu tiên bắt đầu xác lập. Độ sâu này (2,5-3,8cm) là tương đối ổn định trên tất cả các độ sâu gieo trồng khác nhau nhờ sự kéo dài của trụ giam lá mầm.

Hệ thống rễ đốt được khởi đầu vào khoảng VE và vòng đầu tiên của rễ đốt bắt đầu kéo dài từ đốt thứ nhất trong giai đoạn V1. Từ V1 đến khoảng R3 một loạt các rễ đốt lần lượt phát triển ở 7 đến 10 đốt đầu tiên trên thân. Hệ thống rễ đốt trở thành bộ phận cung cấp chính nước và các chất dinh dưỡng cho cây vào giai đoạn V6. Tất cả các rễ trừ rễ mầm sơ sinh ban đầu có khuynh hướng mọc với góc 25^0 - 30^0 so với mặt nằm ngang. Rễ mầm sơ sinh có thể mọc theo bất kì hướng nào (trừ mọc ngược lên) tuỳ sự định vị của hạt. Rễ đốt bắt đầu hướng xuống đất nhiều hơn khi nhiệt độ tăng lên và xuất hiện khô hạn ở lớp đất bên trên.

Vì những giống lai đài ngày thường cho năng suất bình quân cao hơn giống lai ngắn ngày nên cần chọn giống thích hợp với từng vùng để phục vụ thiết thực những nhu cầu cụ thể cho gieo trồng ở địa phương. Ngoài ra cũng sử dụng mật độ gieo trồng đủ cao để sử dụng có hiệu quả diện tích đất và tiềm năng giống lai, nhưng không quá cao dẫn đến cây không bắp hoặc không đầy hạt.

Nhiệt độ lạnh trong lúc gieo trồng thường kéo dài thời gian mọc và hạn chế sự hút các chất dinh dưỡng từ đất, gây ra sự phát triển chậm. Có thể hạn chế một phần điều này bằng cách rải một lượng phân nhỏ bên cạnh và phía dưới hạt (bón lót). Hệ thống rễ mầm có thể tiếp xúc với lớp phân này trước khi mọc.

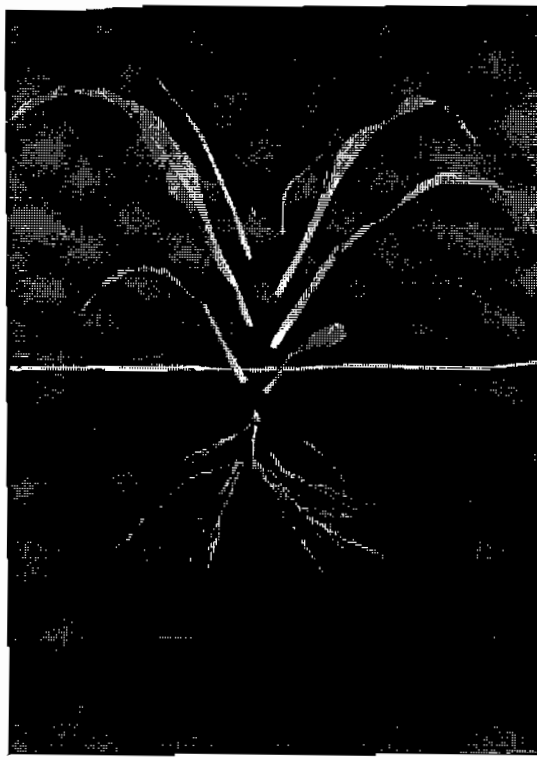
Giúp cho sự nảy mầm và mọc nhanh hơn ở thời kì gieo sớm cần gieo nông để lợi dụng nhiệt độ đất có lợi ở gần bề mặt. Ở thời

vụ gieo muộn, nhiệt độ đất thường là thích hợp ở tất cả các độ sâu gieo trồng và độ ẩm đất trở thành yếu tố hạn chế cho sự mọc nhanh. Gieo ở độ sâu hơn, thường có độ ẩm tốt hơn đối với vùng khô hạn.

2.2. Giai đoạn lá thứ 3 (V3)

Cây V3 giải phẫu *(hình 4.2)* được trình bày với những lá xếp xen nhau (từ phía này sang phía kia) theo trình tự như chúng xuất hiện tự nhiên trên cây ngô còn nguyên vẹn. Cách trình bày tương tự sẽ được sử dụng cho một vài giai đoạn V tiếp sau. Ghi nhận từ cây V3 giải phẫu lá đỉnh thân (điểm sinh trưởng) còn ở dưới mặt đất và thân mới kéo dài một ít. Lông hút từ các rễ đốt mọc ra vào thời gian này và sự phát triển của hệ thống rễ mầm thực sự đã ngừng. Tất cả các lá và chồi bắp mà cây có thể sản sinh được tạo lập lúc này. Vào khoảng V5 lá và khởi đầu mầm bắp sẽ hoàn chỉnh, một mầm cờ nhỏ được hình thành ở đầu đỉnh thân. Đỉnh thân lúc khởi đầu cờ vẫn còn ở dưới hoặc ngang với mặt đất mặc dù tổng chiều cao cây trên mặt đất đã vào khoảng 20cm.

Điểm sinh trưởng nằm dưới mặt đất ở những giai đoạn lá sớm đặc biệt bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ đất. Nhiệt độ đất lạnh có thể làm tăng thời gian giữa các giai đoạn lá, tăng tổng số lá, làm muộn quá trình tạo lập bông cờ và làm giảm việc sử dụng chất dinh dưỡng. Mưa đá, gió hoặc sương giá gây tác hại cho những lá ở V3 nhưng ít tác hại hoặc không có đối với điểm sinh trưởng dưới mặt đất cũng như sản lượng hạt cuối cùng. Ngập lụt ở bất kì thời gian nào khi điểm sinh trưởng ở dưới mực nước có thể giết chết cây ngô trong ít ngày, đặc biệt nếu nhiệt độ lại cao.



Hình 4.2. Cây V3 giải phẫu

Trong giai đoạn này cần phòng trừ cỏ dại làm giảm sự cạnh tranh của cỏ về ánh sáng, nước, chất dinh dưỡng. Sử dụng hoá chất, xới xáo và những kĩ thuật như đảm bảo mật độ, luân canh hoặc kết hợp những việc đó là những kinh nghiệm phòng trừ cỏ dại có hiệu quả. Xới xáo quá sâu hoặc quá gần cây sẽ phá huỷ một phần hệ thống rễ đốt, vì vậy phải xới xáo thận trọng.

2.3. Giai đoạn lá thứ 6 (V6)

Ở V6 điểm sinh trưởng và bông cờ đã ở trên mặt đất và thân bắt đầu giai đoạn tăng nhanh về chiều dài. Dưới đất, hệ thống rễ đốt bây giờ là hệ thống rễ chức năng chính với hàng loạt các rễ mọc dài ra từ 3 hoặc 4 đốt thân dưới cùng và phân bố đều trong đất. Một vài mầm bắp hoặc chồi nhánh mà ban đầu chúng rất

giống nhau đã thấy rõ ở thời gian này. Nhánh (còn gọi là chồi bên) thường được hình thành ở các đốt dưới mặt đất nhưng ít khi tiến triển. Mức độ phát triển chồi nhánh tuỳ thuộc vào giống, mật độ cây, độ phì của đất và những điều kiện môi trường khác. Sự thoái hoá và mất 2 lá dưới cùng có thể xảy ra ở giai đoạn V8.

Ở giai đoạn này phải theo dõi dấu hiệu thiếu dinh dưỡng đa lượng và vi lượng ở cây và xử lí cho phù hợp. Dẫu rằng sự thiếu hụt dinh dưỡng ở đất có thể được hạn chế bằng cách bón thúc qua lá hoặc vào đất nhưng việc phòng ngừa thiếu dinh dưỡng trước khi những triệu chứng xuất hiện vẫn tốt hơn. Có thể bón thúc phân đạm cho tới V8. Nếu phân được bón vào đất ẩm thì phải tránh việc cắt xén phải lượng rễ lớn đồng thời phải theo dõi cả dấu hiệu tác hại do sâu gây ra như cây đổ do sâu cắn rễ hoặc sâu đục thân đục lá.

2.4. Giai đoạn lá thứ 9 (V9)

Rất nhiều chồi bắp bây giờ dễ dàng nhìn thấy qua việc giải phẫu cây V9 (*hình 4.3*). Chồi bắp (bắp thế năng) phát triển ở mỗi đốt trên mặt đất, trừ 6-8 đốt cuối cùng dưới bông cờ. Ban đầu mỗi chồi bắp phát triển nhanh hơn chồi bắp ở trên nó trên thân cây. Tuy thế sự phát triển của các chồi bắp thấp hơn là rất chậm và chỉ một hoặc hai chồi bắp trên cùng phát triển thành bắp thu hoạch.

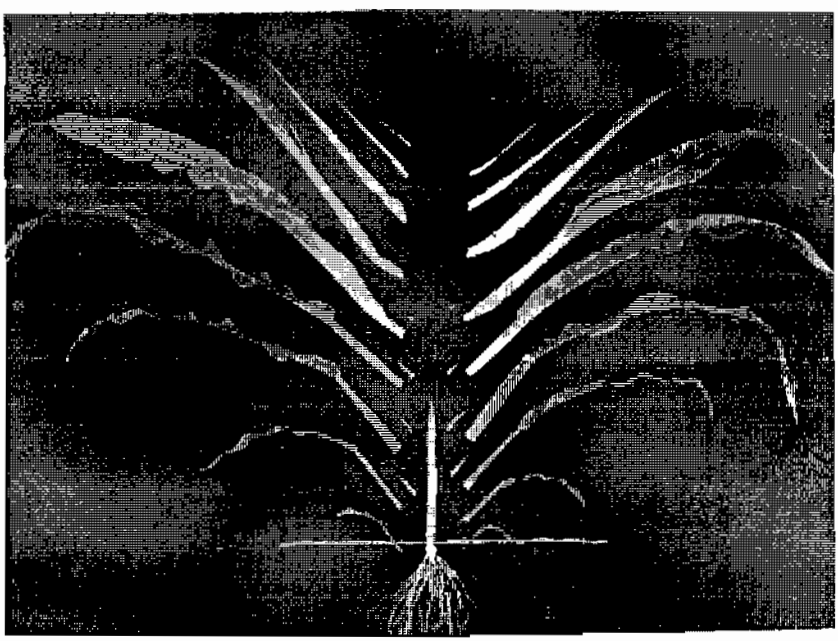
Giống lai sản sinh ra nhiều bắp thu hoạch trên thân chính được gọi là giống nhiều bắp. Khuynh hướng một cây cho nhiều bắp tăng lên khi mật độ gieo trồng thấp.

Trong giai đoạn này bông cờ bắt đầu phát triển nhanh và thân tiếp tục kéo dài. Thân kéo dài theo sự kéo dài của lóng. Mỗi một

lóng bắt đầu kéo dài trước lóng trên nó ở thân. Sự phát triển của chồi bắp ban đầu cũng tương tự.

Ở V10 thời gian xuất hiện các giai đoạn lá mới ngắn hơn, thường xảy ra sau 2-3 ngày. Ở giai đoạn này cây ngô bắt đầu tăng trưởng nhanh, vững chắc về chất dinh dưỡng và tích luỹ chất khô. Quá trình này sẽ tiếp tục đến các giai đoạn sinh thực. Lúc này việc cung cấp chất dinh dưỡng và nước trong đất cần lớn hơn để đáp ứng những nhu cầu về tốc độ phát triển.

Hình 4.3. Cây V9 giải phẫu



2.5. Giai đoạn lá thứ 12 (V12)

Mặc dầu chồi bắp đã được hình thành ngay trước khi hình

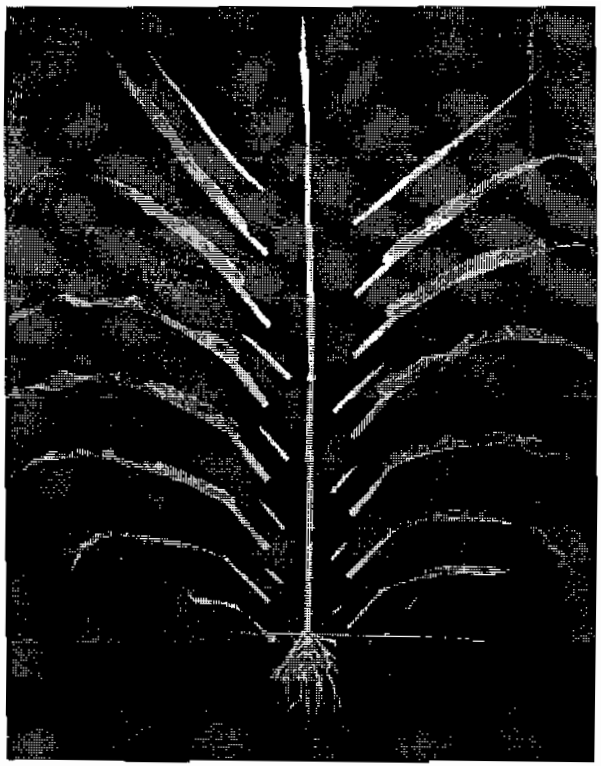
thành bông cờ (V5) nhưng số noãn (hạt thế năng) trên mỗi bắp và độ lớn của bắp mới được xác định vào giai đoạn V12. Số hàng hạt trên bắp đã được thiết lập nhưng cho đến vào khoảng 1 tuần trước phun râu hoặc vào khoảng V17 số hạt trên hàng vẫn chưa hoàn toàn được xác định. Các chồi bắp trên vẫn còn nhỏ hơn các chồi bắp thấp hơn vào thời gian này, tuy nhiên nhiều bắp trên đã gần sát nhau về độ lớn.

Vì số noãn và kích thước bắp được xác định vào thời điểm này nên sự thiếu hụt về độ ẩm và chất dinh dưỡng có thể làm giảm nghiêm trọng số hạt tiềm năng và độ lớn của bắp thu hoạch. Tiềm năng của hai yếu tố thu hoạch ấy còn liên quan đến độ dài thời gian cho việc xác định chúng, thường thì khoảng V10 qua V17. Những giống lai chín sớm thường qua giai đoạn này trong thời gian ngắn hơn và thường có bắp nhỏ hơn những giống lai chín muộn. Vì vậy, mật độ cây cao hơn là cần thiết để cho các giống chín sớm sản sinh ra lượng hạt tương đương.

2.6. Giai đoạn lá thứ 15 (V15)

Cây ngô V15 thường vào khoảng 10-12 ngày cách giai đoạn R1 (phun râu). Giai đoạn này quyết định sự phát triển của cây để xác định năng suất hạt. Sự phát triển của chồi bắp phía trên ở V15 đã vượt hơn các chồi bắp phía dưới *(hình 4.4)* và mỗi giai đoạn lá mới bây giờ xảy ra chỉ sau 1-2 ngày. Râu ngô đã bắt đầu mọc từ những bắp phía trên trong thời gian này. Ở V17 những chồi bắp trên có thể đã mọc ra ngoài chóp của chúng, đã nhìn thấy (không cần giải phẫu) ở đỉnh của bẹ lá bao quanh nó. Đỉnh của bông cờ cũng có thể nhìn thấy ở V17.

Nếu thiếu nước trong khoảng 2 tuần trước và 2 tuần sau khi phun râu thì năng suất hạt bị giảm đi nhiều so với thiếu nước ở



Hình 4.4. Cây V15 giải phẫu

bất kì giai đoạn sinh trưởng nào khác. Năng suất sẽ giảm lớn nhất nếu hạn nặng vào lúc phun râu (giai đoạn R1), năng suất giảm ít hơn nếu hạn xảy ra sau khi trổ cờ. Đây cũng là thực tế chung với các loại ứng suất môi trường khác như thiếu chất dinh dưỡng, nhiệt độ cao hoặc mưa đá. Giai đoạn 4 tuần xung quanh phun râu là thời điểm quan trọng nhất cần tưới nước.

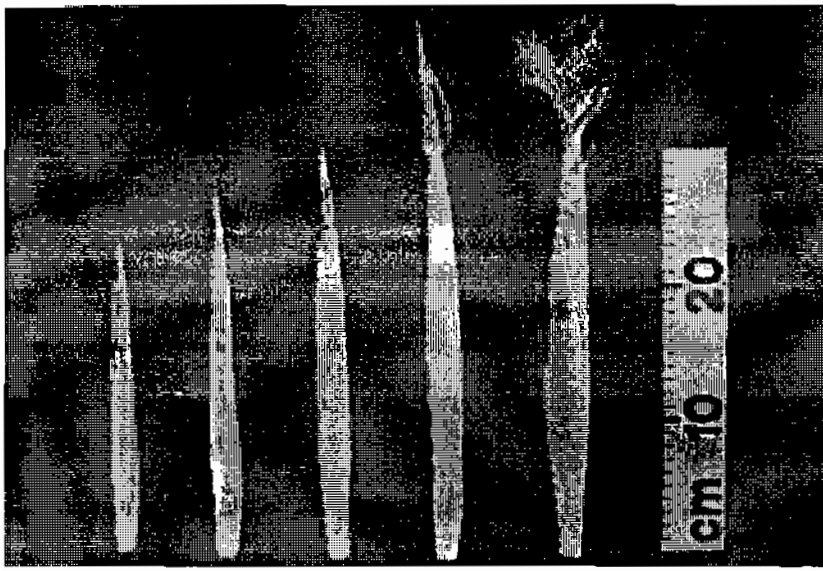
2.7. Giai đoạn lá thứ 18 (V18)

Chi tiết về chồi bắp trên và sự phát triển của bắp được phác hoạ ở *hình 4.5*. Ghi nhận rằng râu từ noãn đáy bắp mọc trước rồi tiếp dần lên trên, râu từ noãn đỉnh bắp mọc sau cùng. Những minh hoạ trình bày giai đoạn phát triển cơ quan sinh sản trong khoảng 8-9 ngày.

Rễ chân kiềng (còn gọi là rễ đốt trên mặt đất) bây giờ mọc ra từ các đốt trên mặt đất, giúp cây chống đổ, hút nước và chất dinh dưỡng ở những lớp đất bên trên trong các giai đoạn sinh thực.

Cây ngô lúc này vào khoảng một tuần trước khi phun râu và sự phát triển của bắp được tiếp tục nhanh chóng. Ứng suất trong thời gian này làm muộn sự phát triển của bắp và noãn mạnh hơn là làm muộn sự phát triển của cờ. Sự phát triển của bắp bị muộn lại sẽ gây ra chênh lệch tung phấn và phun râu. Nếu ứng suất trầm trọng nó có thể làm râu phun muộn sau khi cờ đã tung phấn từng phần hoặc tung phấn gần hết. Những noãn mà phun râu sau khi cờ đã tung hết phấn sẽ không được thụ tinh và sẽ không cho hạt.

Những giống lai một bắp (một bắp lớn) cho năng suất càng giảm khi tác động ứng suất càng tăng nhưng lại cho năng suất cao hơn các giống lai nhiều bắp dưới điều kiện không có ứng suất. Những giống lai cho nhiều bắp cho năng suất khá ổn định dưới điều kiện ứng suất khác nhau (trừ trường hợp ứng suất nghiêm trọng) vì rằng sự phát triển của bắp ít bị ức chế bởi ứng suất.

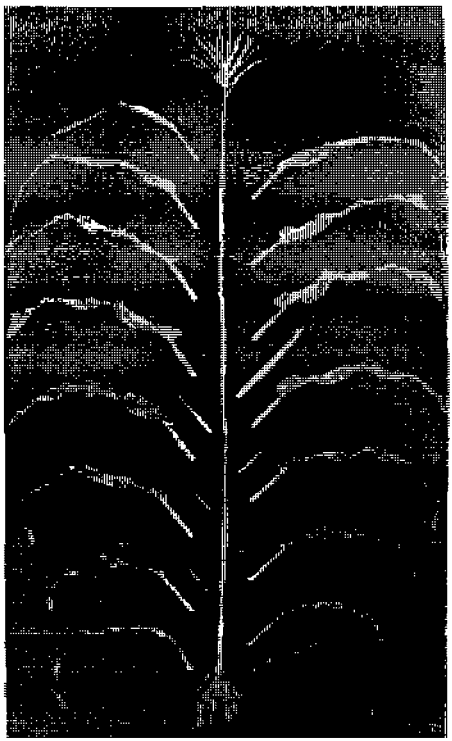


Hình 4.5. Sự phát triển của chồi bắp trên V18 (trái) sang R1

2.8. Giai đoạn trỗ cờ (VT)

Giai đoạn VT (*hình 4.6*) được bắt đầu khi nhánh cuối cùng của bông cờ đã thấy rõ hoàn toàn còn râu thì chưa phun (chưa nhìn thấy). VT bắt đầu khoảng 2-3 ngày trước khi phun râu, trong thời gian này cây ngô hầu như đã đạt được độ cao nhất của nó và bắt đầu tung phấn. Thời gian giữa VT và R1 có thể dao động đáng kể phụ thuộc vào giống và điều kiện môi trường. Ở điều kiện ngoài đồng, tung phấn thường xuyên xảy ra vào buổi sáng muộn và đầu buổi chiều.

Cây ngô từ trỗ cờ đến phun râu bị tổn thương nặng hơn do tác hại mưa đá so với bất kì giai đoạn nào khác vì bông cờ và toàn bộ lá đã hoàn thiện. Rụng hết lá ở giai đoạn này do mưa đá gây ra sẽ dẫn đến về cơ bản là mất hoàn toàn năng suất hạt. Thời gian tung phấn sẽ kéo dài 1-2 tuần. Trong thời gian này từng sợi râu có thể phun ra để thụ tinh nếu như noãn đã phát triển.



Hình 4.6. Cây VT giải phẫu

3. CÁC GIAI ĐOẠN SINH THỰC VÀ PHÁT TRIỂN CỦA HẠT

Sáu giai đoạn sinh thực thảo luận ở đây chủ yếu là bàn về sự phát triển của hạt và các phần của nó. Sự mô tả hạt của các giai đoạn R2, R3 và R4 thường được áp dụng cho tất cả các hạt trên bắp, những hạt ở giữa bắp được dùng để đánh giá giai đoạn. Mô tả các giai đoạn R5 và R6 phù hợp với tất cả các hạt trên bắp. Bắp

trên cùng của cây nhiều bắp được dùng để đánh giá giai đoạn trừ khi có yêu cầu đặc biệt với giai đoạn của bắp dưới.

3.1. Giai đoạn phun râu (R1)

Giai đoạn R1 bắt đầu khi một vài râu ngô đã nhìn thấy bên ngoài lá bi. Thụ phấn chỉ xảy ra khi những hạt phấn mới tung ra được giữ lại trên những râu còn tươi. Hạt phấn được giữ lại khoảng 24 giờ để xâm nhập vào từ râu đến noãn, nơi xảy ra thụ tinh và noãn trở thành hạt. Thường thường cần 2-3 ngày để tất cả râu trên một bắp phun hết và thụ phấn. Râu mọc khoảng 2,5-3,8cm mỗi ngày và sẽ tiếp tục kéo dài đến khi được thụ tinh.

Noãn thụ tinh hay hạt R1 hầu như hoàn toàn nằm chìm trong các vật liệu cùi bao quanh (kĩ thuật gọi là mày, mày dưới, lá bắc nhỏ) và ở bên ngoài có màu trắng. Vật liệu bên trong của hạt R1 biểu hiện trong và hơi lỏng. Phôi hoặc mầm còn chưa thấy rõ khi được bổ bằng lưỡi lam. Cuống và lá bi đạt tới độ lớn hoàn toàn giữa các giai đoạn R1 và R2.

Thời gian này quyết định số noãn sẽ được thụ tinh. Những noãn không được thụ tinh sẽ không cho hạt và bị thoái hoá. Ứng suất môi trường trong thời gian này dẫn đến sự thụ phấn và đậu hạt kém. Ứng suất thường dẫn đến bắp đuôi chuột - bắp mà đỉnh cùi không kín hạt.

Theo dõi đối với sâu hại rễ ngô, sâu ăn râu và xử lí nếu cần thiết. Ở giai đoạn này nhu cầu kali đã đủ, còn đạm và lân được hút nhanh. Phân tích lá về chất dinh dưỡng ở giai đoạn này cho

tương quan rất cao với năng suất hạt cuối cùng và hiệu suất sử dụng phân bón.

3.2. Giai đoạn mẩy hạt (R2) - 10-14 ngày sau phun râu

Hạt R2 bên ngoài có mầu trắng và dạng hình mẩy. Nội nhũ và chất lỏng bên trong phong phú của chúng có màu trong và phôi tí hon có thể nhìn thấy bằng việc giải phẫu thận trọng. Mặc dầu phôi còn phát triển chậm ở thời gian này nhưng rễ mầm, bao lá mầm và lá phôi đầu tiên đã được hình thành. Như vậy, bên trong phôi đang phát triển là cây ngô thu nhỏ đang hình thành.

Nhiều hạt đã mọc ra ngoài các vật liệu bao quanh của cùi ở R2 và cùi đã gần như đạt tới kích thước cuối cùng. Râu ngô sau khi hoàn thành chức năng nhận phấn và thụ tinh của nó, bây giờ đang thâm màu và bắt đầu khô. Màu râu bị ảnh hưởng bởi những điều kiện môi trường, điều kiện nóng, khô dẫn đến râu thâm hơn.

Tinh bột đã bắt đầu tích luỹ trong nội nhũ loãng và hạt bắt đầu giai đoạn tích luỹ chất khô nhanh của giai đoạn đầy hạt. Sự phát triển hạt nhanh chóng này còn tiếp tục đến sát R6. Dầu cho tổng lượng đạm và lân trong cây còn đang tích luỹ nhanh, sự di chuyển những chất dinh dưỡng này từ các phần sinh dưỡng sang các bộ phận sinh thực đã bắt đầu. Hạt bây giờ có khoảng 85% độ ẩm và phần trăm độ ẩm này giảm dần cho đến khi thu hoạch.

3.3. Giai đoạn hạt sữa (R3) - 18-22 ngày sau phun râu

Hạt R3 bên ngoài biểu hiện màu vàng và chất lỏng bên trong bây giờ như sữa trắng do tinh bột đang tích luỹ. Mặc dầu ban đầu phát triển chậm, phôi bây giờ đang phát triển nhanh và dễ dàng

nhìn thấy qua giải phẫu. Phần lớn các hạt R3 đã mọc ra ngoài vật liệu bao quanh của cùi, còn râu có màu nâu và đang khô.

Hạt bây giờ lớn nhanh do tốc độ tích luỹ chất khô nhanh, độ ẩm khoảng 80%. Phân chia tế bào trong nội nhũ cơ bản hoàn thành ở R3. Sự phát triển nhanh là do sự phồng lên của tế bào và làm đầy tế bào bằng tinh bột. Năng suất cuối cùng phụ thuộc vào số hạt phát triển và kích thước hạt hoặc khối lượng hạt. Mặc dầu không trầm trọng như ở R1, ứng suất bây giờ có thể vẫn có tác hại sâu sắc cho năng suất bởi sự giảm xuống của cả hai yếu tố này. Khi hạt đã già, mức giảm của năng suất tiềm năng do ứng suất sẽ nhỏ hơn.

3.4. Giai đoạn hạt sáp (R4) - 24-28 ngày sau phun râu

Sự tích luỹ tinh bột tiếp tục vào nội nhũ làm cho chất sữa lỏng bên trong đặc lại thành bột hồ. Thường thường bốn lá phôi đã được hình thành vào thời gian này và phôi R4 đã tăng nhanh kích thước từ giai đoạn R3. Cùi sau khi tẽ hạt đã rõ màu trắng hoặc hồng của các vật liệu bao quanh nó (mày ngoài, mày dưới).

Vào khoảng giữa R4 bề ngang của phôi sẽ kéo ra quá nửa bề rộng của hạt. Chất lỏng giảm bớt và độ cứng tăng lên trong hạt sinh ra trạng thái sáp ở thời gian này. Ngay trước R5, những hạt dọc theo chiều dài của bắp bắt đầu có dạng răng ngựa hoặc khô ở đỉnh. Lá phôi thứ 5 cũng như các rễ mầm thứ sinh được hình thành trong thời gian này. Năm lá phôi này cũng chính là những lá đầu tiên xuất hiện sau khi nảy mầm vào giai đoạn VE ở vụ tiếp theo.

3.5. Giai đoạn hình thành răng ngựa (R5) - 35-42 ngày sau phun râu

Ở R5, tất cả hoặc gần như tất cả hạt đã có dạng răng ngựa (nếu giống thuộc chủng *Indentata*) hoặc đang hình thành răng ngựa và cùi đã có màu đỏ thẫm hoặc trắng (tuỳ theo giống). Hạt khô dần bắt đầu từ đỉnh và hình thành một lớp tinh bột nhỏ màu trắng. Lớp tinh bột này xuất hiện rất nhanh như một đường chạy ngang hạt khi chúng được nhìn từ phía đối diện với phôi. Hạt càng già, lớp tinh bột cứng và đường vạch càng tiến về đáy hạt (về phía cùi) vì tinh bột tích luỹ phía trên đường vạch đã cứng nhưng phía dưới còn mềm. Ấn hạt bằng móng ngón tay cái có thể giúp nhận biết chúng.

Ứng suất gặp ở giai đoạn này sẽ làm giảm năng suất bằng việc giảm khối lượng hạt chứ không phải số hạt. Đợt lạnh sớm có thể làm ngừng tích luỹ chất khô và gây ra sự hình thành *lớp đen* quá sớm (xem giai đoạn R6). Việc này làm giảm năng suất và trì hoãn công việc thu hoạch bởi ngô bị hại do lạnh thì khô rất chậm. Để hạn chế thiệt hại có thể xảy ra do lạnh hãy chọn giống chín sớm. Vào đầu R5 hạt có độ ẩm khoảng 55%.

3.6. Giai đoạn chín sinh lí (R6) - 55-65 ngày sau phun râu

Ở giai đoạn R6 tất cả các hạt trên bắp đã đạt khối lượng khô tối đa của nó hoặc sự tích luỹ chất khô tối đa. Lớp tinh bột cũng đã hoàn toàn tiến đến cùi và lớp sẹo đen đã hình thành. Lớp đen này hình thành tuần tự từ các hạt đỉnh bắp đến các hạt đáy bắp. Đó là chỉ dẫn tốt của khối lượng khô tối đa và là dấu hiệu kết thúc

sự phát triển của hạt ở thời gian này (chín sinh lí). Lá bi và nhiều lá không còn xanh nữa dù rằng thân có thể vẫn còn xanh.

Độ ẩm trung bình của hạt ở R6 (hình thành vết đen) là 30-35%. Tuy nhiên, nó có thể thay đổi đáng kể giữa các giống và điều kiện môi trường. Hạt vẫn chưa thể cất giữ an toàn. Đối với ngô tẻ đòi hỏi độ ẩm là 13-15% cho cất giữ. Thu hoạch ở R6 hoặc sau R6 một chút sẽ tốn kém vì làm khô sản phẩm rất đắt. Tốt hơn là nên để sản phẩm khô một phần ở ngoài đồng sau R6 và trước thu hoạch chừng nào sự mất mát chưa đáng kể. Tốc độ khô ở ngoài đồng sau R6 phụ thuộc vào giống và môi trường. Thu hoạch cho ủ chua (si-lô) tiến hành ở R6 hoặc sớm hơn một ít.

CHƯƠNG 5
ĐIỀU KIỆN SINH THÁI CÂY NGÔ

1. VÙNG SINH THÁI THÍCH NGHI

Có nguồn gốc từ Trung Mỹ song cây ngô đã thích nghi nhanh với những điều kiện sinh thái rất khác nhau. Ở Bắc bán cầu, ngô có thể trồng ở Đan Mạch đến vĩ tuyến 55^0-56^0, còn ở Liên Xô cũ và Canada tới 58^0. Ở Nam bán cầu, ngô được trồng ở Niu Zilân đến vĩ tuyến 42^0- 43^0 (Humlam John, 1942 theo Necula GH. và ctv, 1957). Về độ cao so với mặt nước biển, ngô cũng là cây trồng thích ứng rộng. Theo Necula GH. (1957) từ các tài liệu của Bowman, Vavilov, Bukasov, Humsold... ngô có thể trồng ở độ cao 3900m. Tuy nhiên, càng đi xa khỏi xích đạo thì độ cao càng giảm. Ví dụ như ở Pêru (16^0 nam) ngô được trồng ở độ cao 3900 m, ở Bắc Carolina (34^0 - 37^0 bắc) được trồng ở 1200m, ở châu Á như thung lũng Kasmir ở 2000m, còn ở châu Âu (khoảng 45^0 - 48^0 bắc) ở 500-800m.

Trên phạm vi thế giới, các nhà khoa học CIMMYT chia sinh thái cây ngô thành 4 vùng chính:

- Ôn đới
- Cận nhiệt đới
- Nhiệt đới cao (độ cao trên 2000m so với mặt nước biển)
- Nhiệt đới thấp (dưới 2000m)

Theo phân loại này, Việt Nam nằm trong vùng sinh thái nhiệt đới thấp. Qua quá trình nghiên cứu các bộ giống từ các vùng sinh thái khác nhau trên thế giới (từ 1980-1990) chúng tôi nhận thấy

kết luận trên là chính xác, phù hợp. Các bộ giống từ vùng nhiệt đới thấp biểu hiện sự thích ứng hơn cả thông qua khả năng chống chịu và năng suất, kể cả ở vùng cao nguyên phía Bắc hoặc vụ Đông ở Đồng bằng Bắc Bộ. Điều này càng rõ khi ta nhớ lại việc nhập nội không thành công các dòng, giống từ Đông Âu những năm 1960-1970. Mặc dầu vậy, dựa vào điều kiện đất đai, khí hậu, Việt Nam được chia thành 8 vùng trồng ngô chính (*hình 5.1*)

1- Vùng Đông Bắc: diện tích khoảng 190.000 ha, độ cao 300-900 m so với mặt biển. Vụ chính là vụ Xuân, gieo vào tháng 2, tháng 3

2- Vùng Tây Bắc: diện tích khoảng 105.000 ha, độ cao từ 600-1000 m. Vụ chính Hè Thu gieo trong tháng 4, đầu tháng 5.

3- Vùng Đồng bằng Sông Hồng: diện tích 93.000 ha, độ cao 0-200 m. Các vụ chính là vụ Xuân gieo trong tháng 2, vụ Thu gieo trong tháng 8 vă vụ Đông gieo cuối tháng 9, đầu tháng 10.

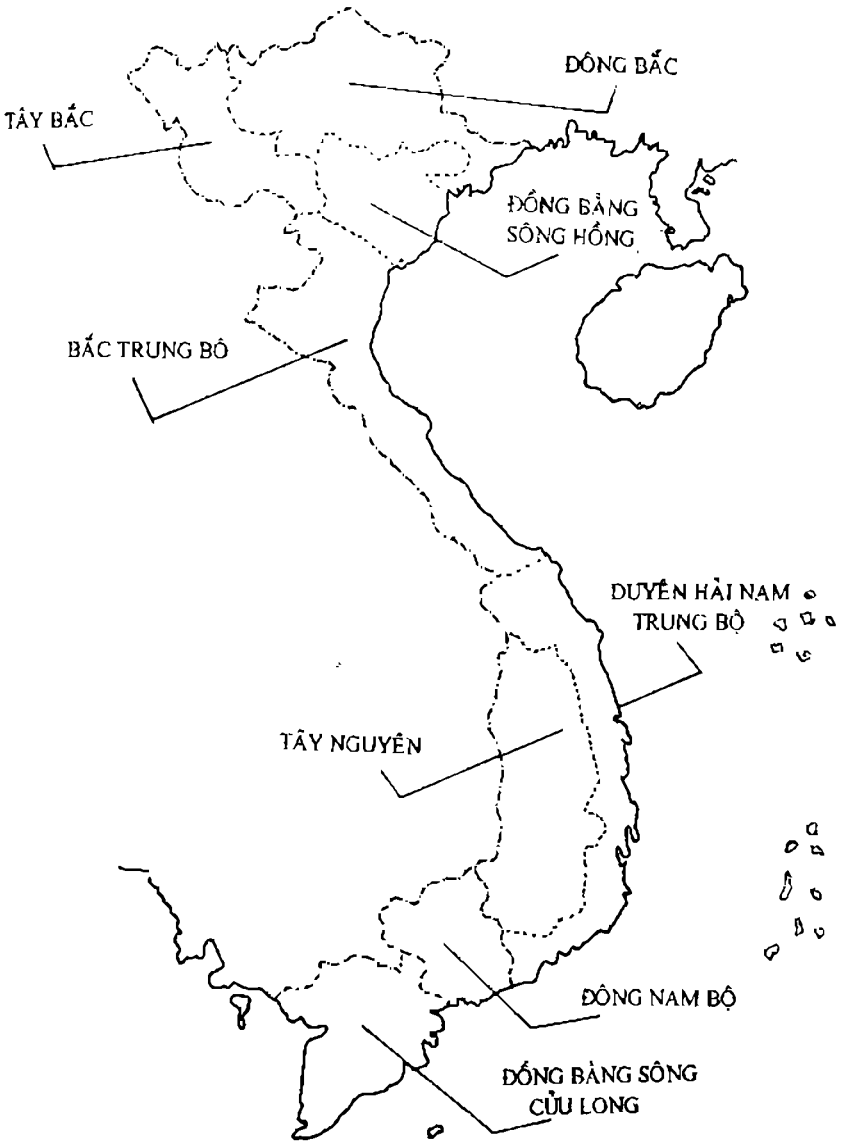
4- Vùng Bắc Trung Bộ: diện tích 93.000 ha, độ cao 0-200 m. Vụ chính là vụ Xuân gieo tháng 1, tháng 2; vụ Đông gieo tháng 10.

5- Vùng Tây Nguyên: diện tích 87.000 ha, độ cao 400-900 m. Vụ chính Hè Thu gieo vào tháng 4, đầu tháng 5.

6- Vùng Duyên hải Nam Trung Bộ: diện tích 28.500 ha, độ cao 0-1000 m. Vụ chính Hè Thu gieo vào tháng 4; vụ Đông Xuân gieo trong tháng 11, tháng 12

7- Vùng Đông Nam Bộ: diện tích 123.000 ha, độ cao 0-400 m. Vụ chính Hè Thu gieo vào cuối tháng 4; vụ Đông Xuân gieo trong tháng 11, đầu tháng 12.

8- Vùng Đồng bằng Sông Cửu Long: diện tích 19.000-20.000ha, độ cao 0-10m. Vụ chính Đông là Xuân gieo vào tháng 11, tháng 12.



Hình 5.1. Vùng trồng ngô ở Việt Nam

2. NHU CẦU CÂY NGÔ VỀ CÁC ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU CHÍNH

2.1. Nhiệt độ

Ngô là cây ưa nóng. Nhu cầu về nhiệt, được thể hiện bằng tổng nhiệt độ, cao hơn nhiều cây trồng khác mà ngô cần để hoàn thành chu kì sống từ gieo đến chín. Theo Velican (1956), cây ngô cần tổng nhiệt độ từ 1700-3700°C tuỳ thuộc vào giống. Còn theo Lưu Trọng Nguyên (1965) nghiên cứu các giống ngô ở Trung Quốc cho rằng tổng tích nhiệt hoạt động đối với các giống chín sớm là 2000-2200°C, giống trung bình 2300-2600°C và chín muộn 2500-2800°C. Bên cạnh đó nhu cầu về nhiệt của cây ngô được thể hiện bằng các giới hạn nhiệt độ mà cây đòi hỏi như nhiệt độ tối thấp, tối cao và tối ưu. Về phương diện này, theo các chuyên gia Trung tâm cải lương giống ngô và lúa mì quốc tế (CIMMYT), ngô phát triển tốt trong khoảng 24-30°C. Nhiệt độ trên 38°C ảnh hưởng xấu đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cây ngô. Ở 45°C hạt phấn và râu ngô có thể chết. Nhiệt độ thấp cũng ảnh hưởng đến quá trình sống của cây, đặc biệt vào giai đoạn nảy mầm và ra hoa. Theo Kulesov N. N. (1955), Iakuskin V. I. (1953) thì nhiệt độ tối thấp sinh vật học ở giai đoạn mọc mầm của hạt ngô là 8°C-10°C. Một số tác giả khác cho rằng để hạt ngô mọc bình thường, nhiệt độ cần thiết tối thiểu phải từ 12°C-14°C. Nhiệt độ 15°C bắt đầu ảnh hưởng xấu đến tung phấn, phun râu và thụ tinh. Wallace và Bressman cho rằng nhiệt độ trung bình tối ưu để trồng ngô ở miền Trung bang Iowa (Vành đai Ngô nước Mỹ) là 15,5°C vào tháng 5, 21°C vào tháng 6, 23°C - tháng 7, 22°C - tháng 8 và 17,5°C vào tháng 9.

Ở Việt Nam nhiều tác giả như Luyện Hữu Chỉ, Trần Hồng Uy, Trương Đích, Cao Đắc Điểm, Trần Hữu Miện, Võ Đình Long, Đỗ Hữu Quốc thống nhất quan điểm với các nhà khoa học thế giới cho rằng các giống ngô có thời gian sinh trưởng khác nhau có nhu cầu tổng tích nhiệt khác nhau để hoàn thành chu kì sống của mình.

Văn Tất Tuyên (1995) trong nghiên cứu của mình về mối quan hệ giữa một số yếu tố khí hậu đến số ngày phát dục của cây ngô *(bảng 5.1)* đã thấy rằng:

Tổng nhiệt độ hoạt động có hệ số tương quan thuận dương với số ngày các giai đoạn sinh trưởng như:

giai đoạn gieo - mọc r = 0,72
mọc - 9-10 lá : 0,72
9-10 lá - trỗ : 0,68
trỗ cờ - chín sáp : 0,27
Chín sáp - chín hoàn toàn : 0,89

Trong khi đó nhiệt độ trung bình ngày lại có mối tương quan nghịch với số ngày phát dục của các giai đoạn như :

gieo - mọc: r = -0,65
mọc - 9-10 lá : r = -0,54
9-10 lá - trỗ : -0,74
trỗ cờ - chín sáp : -0,79
Chín sáp - chín hoàn toàn : -0,26

Cũng theo Văn Tất Tuyên, quan hệ giữa nhiệt độ trung bình ngày và một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây ngô là thuận (bảng 5.2)

Bảng 5.1. Mối quan hệ giữa một số yếu cố khí tượng và số ngày phát dục cây ngô

Yếu tố khí tượng	Hệ số tương quan (r)				
	Gieo - mọc	Mọc - 9 -10 lá	9 -10 lá - trỗ	Trỗ cờ - chín sáp	Chín sáp - chín hoàn toàn
Tổng nhiệt độ hoạt động (°C)	0,72	0,72	0,68	0,27	0,89
Nhiệt độ trung bình ngày (°C)	-0,65	-0,54	-0,74	-0,79	-0,26
Độ ẩm đất (%)	0,45	-0,78	-0,89	-0,88(1)	0,79(1)
Giờ nắng (giờ)	-	0,65	-	-0,06	-
Lượng mưa mm/ngày	-	0,04	0,54	-0,36	-
Phương trình hồi quy	y = 12,9x +57,4	y = 9,9x +235	y = 17,2x + 169,6	-	y = 13,2x +92,7
Phương trình dự báo thời gian phát dục	$x = \frac{57,4}{t-12,9}$ x =-0,26t+0,06a + 7,53	$x = \frac{235}{t-9,9}$ x =-2,45t -1,88a + 85,5	$x = \frac{169,6}{t-17,2}$ x = -0,23t-,7a +91,4	- x =-0,44t-0,82a +108,2	$x = \frac{92,7}{t-13,2}$ x =-0,31t+0,31a +0,42

(1) ẩm độ không khí

a: ẩm độ đất tính bằng % so với trọng lượng đất khô kiệt hoặc ẩm độ

y: tổng nhiệt độ hoạt động không khí trung bình ngày theo dự báo

x: số ngày

t: nhiệt độ trung bình ngày theo dự báo

Bảng 5.2. Quan hệ giữa nhiệt độ trung bình ngày và một số chỉ tiêu sinh trưởng cây ngô

Chỉ tiêu sinh trưởng	Giai đoạn	Hệ số tương quan (r)
Chiều cao cây (cm/ngày)	- Mọc - 9-10 lá	0,63
	- 9-10 lá - trỗ cờ	0,64
Tích luỹ chất khô (kg/ha/ngày)	- Mọc - 9-10 lá	0,46
	- 9-10 lá - trỗ cờ	0,69
	- Trỗ cờ - chín hoàn toàn	0,06
Diện tích lá	- 9-10 lá - trỗ cờ	0,52

Tác giả đã xác định nhiệt độ tối thấp cần thiết cho từng giai đoạn phát dục ở vụ Đông vùng Đồng bằng Sông Hồng là:

gieo - mọc : 12,9°C

mọc - 9-10 lá : 9,9°C

9-10 lá - trỗ : 17,2°C

chín sáp - chín hoàn toàn : 13,2°C

Qua khảo sát mối quan hệ giữa các điều kiện khí hậu đối với năng suất ngô ở vùng Đồng bằng Sông Hồng trong vụ Xuân và vụ Thu từ 1992 đến 1997 chúng tôi nhận thấy (Ngô Hữu Tình và ctv, 2001) năng suất ngô lai và ngô thụ phấn tự do có tương quan chặt với tổng nhiệt độ và số giờ nắng (bảng 5.3).

Trong vụ ngô Thu, tổng nhiệt độ thích hợp cho các giống dài ngày khoảng 2700°C, số giờ nắng 550 giờ, đối với các giống nhóm ngắn ngày khoảng 2000°C và 500 giờ nắng.

Bảng 5.3. Mối tương quan giữa năng suất ngô, tổng nhiệt độ và số giờ nắng (vụ Xuân - Đồng bằng Sông Hồng, 1992-1997)

Năng suất cần đạt (tạ/ha)	Nhu cầu	
	Tổng nhiệt độ (°C)	Số giờ nắng (giờ)
Giống dài ngày		
30	> 2500	250
40	>2700	350
50	>3000	420
>60	>3200	500
Giống trung, ngắn ngày		
30	>1900	280
40	>2000	320
50	>2800	420
>60	>3000	450

2.2. Nước và độ ẩm

Nước là yếu tố môi trường quan trọng đối với đời sống cây ngô, vì vậy nhu cầu nước là rất lớn (*bảng 5.4*). Ở những vùng nóng, nơi có sự bốc hơn và thoát hơi nước cao, nhu cầu nước của cây ngô lại càng cao. Kieselbach (theo Wallace và Bressman) đã chỉ ra rằng ở bang Nebrasca, một cây ngô phát triển, bốc hơi và thoát nước trong một ngày nóng từ 2-4 lít nước. Trong quá trình sinh trưởng và phát triển của ngô, cây trồng đã hút và thoát hàng ngày 18 tấn/ha hay khoảng 1800tấn/ha cả giai đoạn, tương đương lượng mưa 175mm. Cũng theo tác giả này, lượng nước tiêu tốn còn phụ thuộc vào sản lượng nó sản sinh ra. Để đạt được 3800 kg/ha cần một lượng mưa là 287,5mmm, để được 6300 kg/ha cần 486-616mm.

Nhu cầu nước của ngô thay đổi theo giai đoạn phát triển của nó. Theo Wolfe, 1927 (Shaw R.H., 1977) thì thời kì đầu hạt ngô

cần hút một lượng nước bằng 40-44% trọng lượng hạt ban đầu và hạt ngô mọc nhanh nhất khi độ ẩm đất bằng 80% sức chứa ẩm tối đa đồng ruộng, hạt ngô không mọc được ở độ ẩm đất bằng 10% sức chứa tối đa đồng ruộng, còn khi độ no nước 100% hoặc cao hơn sự nảy mầm cũng bị chậm lại do thiếu oxygen.

Theo Zubenko V. X., 1963, 1973 giống ngô VIR-42 cần lượng nước từ mọc đến chín khoảng 310mm, từ gieo đến 10 lá cần 80 mm, thời kì từ trỗ cờ đến chín sáp cần 100mm. Theo ông cây ngô cần nhiều nước vào thời kì từ 10 lá đến trỗ cờ, tung phấn, phun râu. Garin K. C., 1962 cũng có những kết quả tương tự. Tháng đầu tiên giống ngô VIR-42 tích luỹ được 5,18 tạ chất xanh/ha, sử dụng 32,6m^3 nước/ngày/ha. Tháng thứ ba tạo ra 277,5 tạ chất xanh/ha và sử dụng 71,3m^3 nước và cho năng suất 75,7 tạ hạt/ha.

Bảng 5.4. Nhu cầu nước (kg) để đạt được 1 kg chất khô ở một số cây trồng

Cây trồng	Kg nước sử dụng cho 1 kg chất khô
Cỏ ba lá	844
Đậu tương	646
Khoai tây	575
Lúa mì	545
Ngô	349
Cao lương	305

Nguồn: *Aldrich S. R.; Scott W. O.; Hoeft R. G. (1986)*

Theo Trần Hữu Miện, 1987 ngô là cây trồng cạn không đòi hỏi nhiều nước. Tuy nhiên, để hoàn thành một chu kì sống, mỗi cây ngô cần khoảng 200-220 lít nước. Ở thời kì đầu, cây phát triển chậm, tích luỹ ít chất xanh và cũng không cần nhiều nước. Ở thời

kì 7-13 lá, ngô cần 28-35 m^3 nước/ha/ngày. Thời kì xoáy nõn, trổ cờ, phun râu cần 65-70 m^3 nước/ha/ngày.

Ngô là cây trồng cạn cần nhiều nước song cũng rất nhạy cảm với độ ẩm đất cao, đặc biệt ở giai đoạn cây còn nhỏ khi điểm sinh trưởng còn nằm dưới mặt đất. Vào giai đoạn này, chỉ cần cây nằm dưới nước 1-2 ngày cũng có thể bị chết.

Văn Tất Tuyên, 1995, nghiên cứu mối tương quan giữa độ ẩm đất và độ ẩm không khí đến số ngày phát dục của các giai đoạn sinh trưởng, phát triển cây ngô thấy rằng hệ số tương quan giữa % độ ẩm của đất với số ngày từ gieo đến mọc là 0,45; mọc đến 9-10 lá là 0,78; 9-10 lá đến trỗ là 0,89. Độ ẩm không khí từ trỗ cờ đến chín sáp là 0,88 nhưng bằng 0,78 trong giai đoạn chín sáp đến chín hoàn toàn *(bảng 5.1)*.

Trong công trình *Kiểm kê và đánh giá tài nguyên khí hậu nông nghiệp ở Đồng bằng Sông Hồng*, Nguyễn Văn Viết và Ngô Sỹ Giai (2001) đã xác định mức độ thuận lợi của độ ẩm không khí và độ ẩm đất đối với cây ngô giai đoạn hình thành năng suất là: độ ẩm không khí trong khoảng 71-85%, độ ẩm đất từ 61-85%.

2.3. Ánh sáng

Ánh sáng là một yếu tố quan trọng cho sinh trưởng và phát triển cây ngô, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tích luỹ chất dinh dưỡng và ảnh hưởng đến độ dài quá trình sinh trưởng. Theo phản ứng với ánh sáng, cây ngô thuộc nhóm cây trồng ngày ngắn. Iakuskin V. I., 1951 viết rằng ngày ngắn thúc đẩy quá trình phát triển cây ngô. Điều này được khẳng định bởi thí nghiệm tiến hành tại Uruguay với 40 giống ngô, qua đó một số loại không cho

bắp ở điều kiện ngày dài. Tuy nhiên, do tác động trong quá trình cải thiện đã tạo ra một số giống ngô thích nghi cho những vùng phía Bắc với điều kiện ngày dài. Từ kết quả của 61 thí nghiệm năm 1927 ở Viện cây trồng Leningrad được tiến hành ở các vùng địa lí khác nhau, Baliura, 1955 (theo Necula, Gh. 1957) đã kết luận điều kiện ngày dài không phải là một yếu tố bất lợi cho cây ngô. Thực vậy, các giống ngô trồng ở châu Âu đã thích nghi với việc hoàn thành chu kì sống của mình trong điều kiện ngày dài, đã làm yếu đi nhu cầu ngày ngắn. Kuperman F. I., 1977; Sain S. S., 1964... cho rằng trong điều kiện chiếu sáng nhân tạo 12 giờ một ngày đã xúc tiến quá trình trổ cờ và hình thành bắp.

Phản ứng với độ dài ngày còn phụ thuộc vào các giống khác nhau nhất là về thời gian sinh trưởng. Một số nhà khoa học cho rằng các giống ngô chín sớm không có phản ứng với chu kì quang, chúng có khả năng phát triển ở bất kì chu kì quang nào. Các giống chín muộn không có khả năng đó.

Yếu tố quan trọng hơn độ dài chiếu sáng là cường độ và chất lượng ánh sáng. Cũng theo Sain S. S. và Kuperman F. I. các tia sáng dài vào những giờ sáng sớm và chiều tối kìm hãm sự phát triển của thực vật, các tia sáng ngắn vào những giờ ban ngày lại xúc tiến quá trình phát triển của chúng. Khi nghiên cứu mối tương quan giữa năng suất ngô và bức xạ mặt trời Humlum J. (Obrejanu, 1957) nhận thấy rằng để có năng suất ngô cao cần thiết các giờ chiếu sáng của mặt trời so với tổng lí thuyết là 55-64% vào tháng 5, 45-54% vào tháng 6 và 55-74% vào tháng 7,8 và 9. Độ dài chiếu sáng dưới 55% vào các tháng 7-9 sẽ làm giảm năng suất ngô dưới mức trung bình.

Năng lượng ánh sáng mặt trời được chuyển hoá và cố định vào các sản phẩm hữu cơ tạo sinh khối trong quá trình sinh trưởng và phát triển cây ngô nhờ quang hợp. Về phương diện này, ngô được xếp vào nhóm cây trồng quang hợp kiểu C_4 (chu trình quang hợp Hatch và Slack) vì chuỗi cacbon của sản phẩm đầu tiên trong quang hợp là các axit hữu cơ có 4 nguyên tử tạo thành nhờ phản ứng cacboxyl hoá với chất nhận CO_2 là axit photphophenolpyruvic. Quang hợp C_4 của cây ngô có nhiều ưu thế hơn chu kì quang hợp C_3 là có năng suất sinh học cao, quang hô hấp thấp, có tốc độ quang hợp cao và điểm bù CO_2 thấp trong điều kiện bão hoà ánh sáng (Hesketh J. D. & Baker D. N., 1970; Hesketh J. D. & Moss D. N, 1963; Hesketh D. N. & Musgrave R. B., 1962).

Kết quả nghiên cứu về quang hợp cây ngô Blagovensenskoi Z. K., 1984 nhận xét: Ngô là cây lương thực quang hợp theo chu kì C_4, có cường độ quang hợp cao gấp 3 lần cây quang hợp theo chu trình C_3. Ở cây ngô, quá trình cacboxyl hoá rất mạnh, có điểm bão hoà ánh sáng cao, có khả năng quang hợp cao ở điều kiện nồng độ CO_2 thấp, điều đó làm cho cây ngô phát triển mạnh và cho năng suất cao. Cây ngô có thể chống chịu tốt với điều kiện mất nước và quang hợp ở nhiệt độ cao.

Tốc độ quang hợp trung bình của các giống ngô đạt 35-59 mg CO_2/dm^2.giờ (Ducan và Hesketh, 1968). Theo Musgrave R. B. và Heichel G. H., 1969 tốc độ quang hợp của các giống ngô ôn đới khoảng 21-59 mg CO_2/dm^2.giờ, ở vùng nhiệt đới khoảng 28-85 mg CO_2/dm^2.giờ.

Theo Murata, 1981, ở Nhật Bản, hiệu suất tăng trưởng cao nhất của ngô là 52-55 g/m^2/ngày, hiệu suất sử dụng ánh sáng là

4,2-4,6%, trong khi các giá trị tương ứng ở lúa là 35-36 g/m^2/ngày và 2,7-2,8%. Ở Việt Nam, theo Nacargaele, 1986 (Cao Đắc Điểm, 1988) hiệu suất tích luỹ chất khô (kg/ha/ngày) của ngô ở Hà Nội vào mùa mưa là 278, vào mùa khô là 151, ở Dầu Tiếng mùa mưa là 283 và mùa khô là 320. Trong khi đó lúa ở Hà Nội là 225 vào mùa mưa và 132 vào mùa khô, ở Dầu Tiếng mùa mưa là 227 và mùa khô là 249. Việc khám phá ra chu trình quang hợp C_4, đặc biệt của cây ngô, đã đánh thức tiềm năng năng suất cao của các vùng sinh thái nông nghiệp nhiệt đới mà xưa nay chưa được khai thác triệt để.

Trong điều kiện khí hậu Việt Nam, vụ trồng ngô càng có nhiều nắng càng có lợi cho cây sinh trưởng và tạo năng suất. Tuy nhiên, thời gian trồng ngô trong một vụ ngắn, số giờ chiếu sáng trong ngày ngắn, nên các vụ trồng ngô của Việt Nam thường nhận được tổng lượng bức xạ thấp hơn so với các vụ ngô vùng ôn đới. Theo Đào Thế Tuấn một vụ ngô ở miền Trung nước Nga nhận được tổng lượng bức xạ là 6,8 tỉ kcal/ha, vụ ngô Đông tại miền Bắc Việt Nam chỉ nhận được lượng bức xạ là 3,9 tỉ kcal/ha. Đây là một trong những nguyên nhân làm cho năng suất ngô Việt Nam thấp. Do vậy, cần phải chọn thời vụ gieo trồng làm sao để cây ngô nhận được lượng ánh sáng nhiều nhất. Bảng 5.5 trình bày trị số trung bình nhiều năm (1961-2000) về bức xạ tổng cộng Q (kcal/cm^2/ngày) và bức xạ quang hợp PAR (kcal/cm^2/ ngày) tại Hà Tây đại diện cho vùng Đồng bằng Sông Hồng.

Bảng 5.5. Trị số trung bình nhiều năm về bức xạ tổng cộng Q và bức xạ quang hợp PAR tại Hoài Đức, Hà Tây (KCal/cm^2/ tháng)

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Cả năm
Q	6,5	3,5	4,6	8,6	12,0	12,8	14,3	12,0	11,6	10,4	7,7	6,8	110,6
PAR	3,2	1,7	2,3	4,3	6,0	6,4	7,2	6,0	5,8	5,2	3,8	3,4	55,3

Nguồn: *Trạm Láng, Hà Nội; 1961-2000*

Qua khảo sát mối quan hệ giữa một số chỉ tiêu chính về điều kiện khí hậu (tổng lượng mưa, tổng nhiệt độ, tổng số giờ nắng) với năng suất ngô vùng Đồng bằng Sông Hồng đã xác lập được một số phương trình tương quan sau (Ngô Hữu Tình và ctv, 2001):

Trong vụ ngô Xuân:

- Với các giống ngô nhóm dài ngày

$Y = 1,68R - 0,4S + 0,08T - 404,5 \qquad r = 0,92$

- Với các giống ngô nhóm trung và ngắn ngày

$Y = 0,35R - 0,18S + 0,01T - 269,9 \qquad r = 0,87$

Trong vụ ngô Thu:

- Với các giống ngô nhóm dài ngày

$Y = 0,01R - 0,12S - 0,004T - 21,4 \qquad r = 0,77$

- Với các giống ngô nhóm trung và ngắn ngày

$Y = 0,2R + 0,23S + 0,05T - 87,6 \qquad r = 0,86$

Trong đó: Y: Năng suất ngô (tạ/ha)

R: Tổng lượng mưa (mm)

T: Tổng nhiệt độ từ gieo đến chín (^{0}C)

S: Tổng số giờ nắng từ gieo đến chín (giờ)

CHƯƠNG 6

DINH DƯỠNG CÂY NGÔ

1. NHU CẦU DINH DƯỠNG CỦA CÂY NGÔ

Ngô thuộc nhóm cây quang hợp theo chu trình C_4. Quang hợp C_4 có nhiều ưu thế cho sinh khối hơn chu trình C_3. Vì loại cây này có hiệu suất sử dụng ánh sáng cao hơn (5-6%), không có hô hấp ánh sáng, có điểm bù CO_2 rất thấp và do đó cường độ quang hợp cao.

Trong quá trình quang hợp để tạo lập hidrat cacbon, cây ngô sử dụng CO_2 từ không khí, ion H^+ và nguyên tử oxy từ nước và các nguyên tố khoáng từ trong đất. Qua phân tích thu được các nguyên tố rất khác nhau và được xếp theo thứ tự như sau:

- Nhóm các nguyên tố đa lượng: C, O, H, N, P, K, S, Ca, Mg
- Nhóm các nguyên tố vi lượng: Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B, Cl
- Nhóm các nguyên tố siêu vi lượng: Si, Na, Al, Ti, Co, Ag, Ba

Nguồn cung cấp chất dinh dưỡng chủ yếu cho cây ngô là từ đất trồng.

Theo kết quả nghiên cứu của Viện lân kali - Atlanta (Mỹ), để tạo ra 10 tấn ngô hạt/ha, cây ngô lấy đi một lượng chất dinh dưỡng rất lớn *(bảng 6.1)* và một số chất vi lượng khác như canxi 45kg, sắt 3,4kg, kẽm 0,6kg, đồng 0,2kg, bo 0,1kg.

Bảng 6.1. Lượng chất dinh dưỡng cây ngô lấy đi để tạo ra 10 tấn hạt

Đơn vị: kg

	Đạm (N)	Lân (P_2O_5)	Kali (K_2O)	Manhê (Mg)	Lưu huỳnh (S)	Chất khô	%
Hạt (10 tấn)	190	78	54	18	16	9.769	52
Thân lá, cùi	79	33	215	38	18	8.955	48
Tổng số	269	111	269	56	34	18.724	

Cũng theo kết quả nghiên cứu của Viện này, cây ngô ở các giai đoạn sinh trưởng và phát triển khác nhau hút các chất dinh dưỡng và tạo lượng chất khô khác nhau *(bảng 6.2)*.

Trong phạm vi nghiên cứu thuộc chương trình phát triển lương thực, Tạ Văn Sơn (1955) đã nghiên cứu nhu cầu dinh dưỡng cây ngô ở vùng Đồng bằng Sông Hồng, thu được kết quả như sau:

- Để tạo ra 1 tấn hạt, ngô lấy đi từ đất trung bình một lượng đạm, lân, kali:

N = 22,3kg P_2O_5 = 8,2kg K_2O = 12,2kg

- Lượng NPK tiêu tốn để sản xuất ra 1 tấn ngô hạt là:

N = 33,9 kg P_2O_5 = 14,5kg K_2O = 17,2kg

- Tỉ lệ nhu cầu các chất dinh dưỡng NPK là 1: 0,35 : 0,45

- Tỉ lệ N : P : K thay đổi trong quá trình sinh trưởng và phát triển như sau:

Bảng 6.2. Nhu cầu dinh dưỡng của cây ngô trong gia đoạn sinh trưởng

Nguyên tố	6-7 lá	Trỗ cờ	Thu hoạch
N	51,7%	47,4%	52,2%
P_2O_5	8,3%	9,8%	19,1%
K_2O	40,0%	42,7%	28,7%

Như vậy, kết quả này cũng phù hợp với các nghiên cứu của nước ngoài và thể hiện rõ là hút kali được hoàn thành sớm trước phun râu, còn các chất dinh dưỡng khác như đạm và lân còn tiếp tục đến lúc ngô chín.

Tác giả khuyến cáo liều lượng phân bón cho ngô thụ phấn tự do là 80-100kg N - 40-60kg P_2O_5 - 80kgK_2O/ha. Đối với giống lai liều lượng có cao hơn: 160kg N - 100kg P_2O_5 - 80kg K_2O/ha. Ngoài ra còn bón thêm từ 7-10 tấn phân chuồng cho 1 ha.

Theo Phạm Kim Môn (1991) với ngô Đông trên đất phù sa Sông Hồng liều lượng phân bón thích hợp/ha là: 150-180 kg N - 90kg P_2O_5 - 50-60kg K_2O. Trần Hữu Miện (1987) đưa ra nhiều công thức phân bón khác nhau để đạt được năng suất khác nhau:

120 N - 90 P_2O_5 - 60kg K_2O cho năng suất 40-45 tạ/ha

150 N - 90 P_2O_5 - 100kg K_2O cho năng suất 50-55 tạ/ha

180 N - 90 P_2O_5 - 150kg K_2O cho năng suất 65-75 tạ/ha

Trên đất bạc màu ở vùng Đồng bằng và Trung du Bắc Bộ, Bùi Thế Hùng (1997) khuyến cáo lượng phân bón cho giống ngô lai (LVN-10) là 120kg N - 120kg P_2O_5 - 120kg K_2O/ha. Cũng theo tác giả, trên đất bạc màu hiệu suất 1 kg NPK là 8,7kg, 1kg N là 11,3kg, 1kg P_2O_5 là 4,9kg, 1kg K_2O là 8,5kg.

Cũng trên đất bạc màu, Lê Văn Hải (2002) cho rằng mức phân bón phù hợp và kinh tế đối với giống ngô lai (HQ-2000) là 100 kg N - 120kg P_2O_5 - 160kg K_2O/ha. Theo tác giả, với liều lượng này tổng lượng hút (NPK) lớn, hiệu suất sử dụng phân bón cao (N = 60,32%, P_2O_5 = 31,03%, K_2O = 32,92%) và nâng cao được chất lượng hạt ngô.

Tác giả Vũ Cao Thái cũng cho rằng liều lượng và tỉ lệ phân bón cho ngô khác nhau trên các loại đất khác nhau. Theo ông, trên đất phù sa nên bón 120 N - 60 P_2O_5 - 90 K_2O, tỉ lệ N : P : K là 1 : 0,5 : 0,75. Trên đất xám bạc màu bón 100 N - 100 P_2O_5 - 150 K_2O với tỉ lệ là 1 : 1 : 1,5.

Theo Nguyễn Văn Bộ (1999), liều lượng phân bón cho ngô tuỳ thuộc vào đất và giống ngô:

Đối với giống chín sớm lượng phân bón cho 1 ha là:

- Trên đất phù sa: 8-10 tấn phân chuồng, 120-150kg N, 70-90kg P_2O_5, 60-90kg K_2O

- Trên đất bạc màu: 8-10 tấn phân chuồng, 120-150kg N, 100-120kg P_2O_5, 60-90kg K_2O

Đối với giống chín trung bình và chín muộn, lượng phân bón cho 1 ha là:

- Trên đất phù sa: 8-10 tấn phân chuồng, 150-180kg N, 70-90kg P_2O_5, 80-100 kg K_2O

- Trên đất bạc màu: 8-10 tấn phân chuồng, 150-180 kg N, 70-90 kg P_2O_5, 120-150 kg K_2O

Theo Nguyễn Văn Bào (1996), liều lượng phân bón thích hợp cho ngô ở các tỉnh miền núi phía Bắc (Hà Giang) là 120kg N - 60kg P_2O_5 - 50kg K_2O cho các giống thụ phấn tự do và 150kg N - 60kg P_2O_5 - 50kg K_2O/ha cho các giống lai.

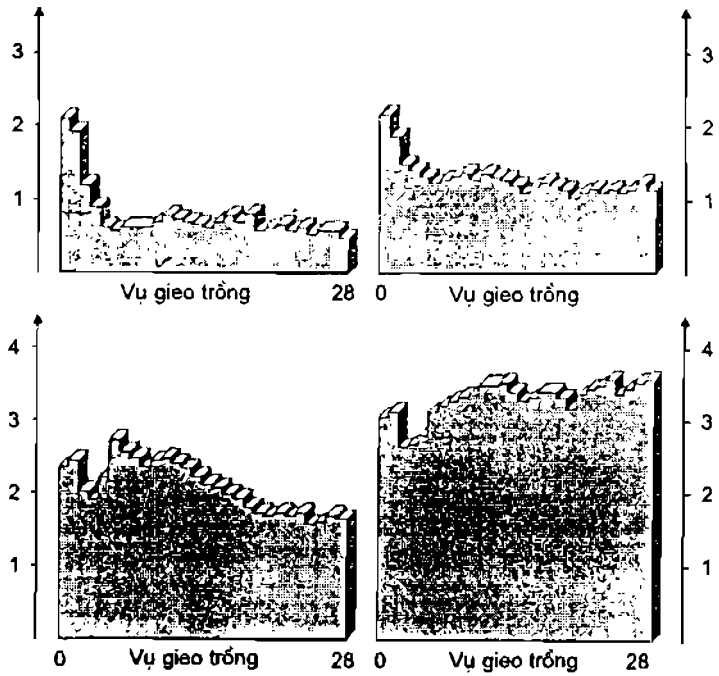
Trên đất bãi phù sa và đất phù sa cổ trồng ngô của các tỉnh miền Trung (Thừa Thiên - Huế), Trần Văn Minh (1995) cho rằng lượng phân bón phù hợp và kinh tế là 120kg N - 90kg P_2O_5 - 60kg K_2O/ha.

Theo khuyến cáo của Viện Khoa học Nông nghiệp miền Nam (Đỗ Trung Bình, 2000), liều lượng phân bón cho 1 ha ngô ở vùng Đông Nam Bộ và Tây Nguyên là : 120kg N - 90 g P_2O_5 và 60kg K_2O cho vụ Hè Thu, còn vụ Thu Đông (vụ 2) có thể tăng lượng K_2O lên 90kg.

Trên đất xám của vùng Đông Nam Bộ, theo kết quả nghiên cứu của Trần Thị Dạ Thảo và Nguyễn Thị Sâm (2002), liều lượng phân bón cho ngô có hiệu quả kinh tế cao nhất là 180kg N - 80kg P_2O_5 và 100kg K_2O/ha (giống LVN-99).

Ở Đồng bằng Sông Cửu Long, theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Công Thành, Nguyễn Thị Cúc và Dương Văn Chín (1995) thì mức kinh tế tối ưu bón cho ngô trên chân đất lúa vùng Tây Sông Hậu là 270kg N và 50kg P_2O_5/ha. Tuy nhiên, quy trình bón phân cho ngô ở Đồng bằng Sông Cửu Long thường áp dụng liều lượng 200kg N - 100kg P_2O_5 - 100kg K_2O/ha.

Để đạt được năng suất cao và ổn định, ngô cần được bón phân cân đối, đặc biệt là giữa các yếu tố đa lượng NPK. Điều này được chứng minh rất rõ qua thí nghiệm bón các tổ hợp phân cho ngô suốt 28 vụ của Viện kali quốc tế cho thấy chỉ có bón cân đối NPK năng suất ngô mới cao và ổn định *(hình 6.1)*. Qua đây thấy rất rõ là nếu chỉ bón duy nhất phân đạm (N), năng suất ngô đạt tương đối khá ở 1-2 vụ đầu, các vụ sau năng suất giảm nhanh và rất thấp. Các tổ hợp phân NK, NP cho năng suất khá hơn và sự suy giảm có chậm và ít hơn. Nếu bón cân đối NPK năng suất ngô đạt cao và ổn định suốt 28 vụ gieo trồng độc canh liên tục.



Hình 6.1. Cần thiết bón phân NPK cân đối cho Ngô

(Viện kali quốc tế Switzerland)

Ở Việt Nam, theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Bộ và cộng sự (1999), bón phân cân đối cho ngô không những cho năng suất cao mà hiệu suất phân bón cũng đạt cao (12,6kg ngô hạt/1kg NPK trên đất bạc màu và 11,0kg ngô hạt/ 1kg NPK trên đất phù sa Sông Hồng).

Ngoài các chất dinh dưỡng đa lượng (N, P, K), các nguyên tố vi lượng cũng rất cần cho sự sinh trưởng và phát triển cây ngô. Theo Vũ Kim Bảng (1991) xử lí NAA; 2,4D; $ZnSO_4$ không chỉ ảnh hưởng đến năng suất hạt mà còn làm tăng hàm lượng các axit amin không thay thế như lyzin và triptophan. Hoàng Hà

(1996) xử lí Zn và Mn cho ngô bằng cách ngâm hạt và phun bổ sung dung dịch lên lá thu được kết quả khả quan. Hàm lượng diệp lục tổng số tăng 10-16%, chỉ số diện tích lá (LAI) tăng 10-32%, năng suất ngô tăng 6-13% so với đối chứng không xử lí. Trần Thị Áng (1995) qua nghiên cứu sử dụng phân vi lượng đa thành phần gồm có bo (axit boric), Mn, Zn (muối sunfat) cho ngô (giống VM-1) nhận thấy các công thức xử lý đều ảnh hưởng thuận lợi đến tỉ lệ nảy mầm (bằng 110-120% so với đối chứng), làm tăng trọng lượng tươi và khô lúc 3, 5, 7 lá; làm tăng các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất từ 107% so với đối chứng ở công thức xử lí bo, 115% ở công thức xử lí Mn đến 126% ở công thức xử lí với Zn.

2. VAI TRÒ CỦA ĐẠM (N) ĐỐI VỚI CÂY NGÔ

Đạm đóng vai trò rất quan trọng trong đời sống cây ngô. Qua phân tích người ta tìm thấy trung bình 1,9% đạm trong hạt và 0,75% trong thân. Đạm tham gia vào thành phần các chất protein tìm thấy ở mỗi một tế bào, đặc biệt trong diệp lục và các chất có hoạt tính sinh lí cao như các enzim, một số ancaloit, glucozit và photphatit. Đạm tham gia tích cực trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây ngô. Để đảm bảo nhu cầu đạm cho ngô, cần phải thường xuyên bổ sung đạm qua phân bón. Kết quả của nhiều nghiên cứu cho thấy, cây ngô phản ứng rất rõ với đạm. Bón phân đạm, ngô sinh trưởng phát triển mạnh, lá xanh, cây mập. Trên chân đất nghèo chất dinh dưỡng, phân đạm là yếu tố quyết định năng suất sinh vật học và năng suất hạt của cây ngô.

Cây ngô hút đạm trong suốt quá trình sống của nó, nhưng tập trung nhiều nhất vào giai đoạn ngô con gái đến sau khi đậu hạt

(25-75 ngày sau trồng). Giai đoạn này cây ngô hút 86% tổng lượng đạm cần thiết để tạo thân, lá, phát triển bộ rễ, các bộ phận của bông cờ và bắp ngô. Thời gian đầu (25 ngày sau trồng) và giai đoạn cuối (25 ngày sau thâm râu) ngô hút đạm ít hơn, khoảng 14% (bảng 6.2).

Bảng 6.2. Lượng chất dinh dưỡng cây ngô hút qua các thời kì sinh trưởng và phát triển khác nhau để tạo ra 10 tấn hạt/ha (kg)

4-25 ngày	Cây con	Con gái	Phun râu	Tạo hạt	Chín	Tổng số
N	21	94	84	54	16	269
P_2O_5	4	30	40	28	9	111
K_2O	25	116	81	40	7	269
Chất khô	524	3.595	6.366	6.741	1.498	18.724
Nhu cầu dinh dưỡng được cây ngô hút (%)						
N	8	35	31	20	6	100
P_2O_5	4	27	36	25	8	100
K_2O	9	44	31	14	2	100

Hiện tượng ngô thiếu đạm biểu hiện qua một số triệu chứng sau *(hình 6.2, 6.3)*:

- Ở thời kì cây con: ngô chậm lớn, lá có màu xanh hơi vàng

- Ở thời kì phát triển mạnh: các lá chân vàng đi ở chóp lá và lan dần dọc theo gân lá chính. Hiện tượng này chuyển dần lên các lá trên, các lá chân chết sớm.

- Ở giai đoạn làm hạt: bắp nhỏ, hạt nhỏ, hạt đầu bắp lép

Mặc dầu nhu cầu đạm của ngô là rất lớn song nếu bón phân đạm quá nhiều cũng gây ra những hiện tượng bất lợi:

- Kéo dài thời gian sinh trưởng

- Cây vươn cao, lá xanh thẫm song khả năng chống chịu kém

- Chín sinh lý, đủ tiêu chuẩn thu hoạch nhưng lá bi và râu ngô vẫn xanh

- Lãng phí phân bón, giảm hiệu quả kinh tế.

3. VAI TRÒ CỦA LÂN (P_2O_5) ĐỐI VỚI CÂY NGÔ

Qua phân tích, người ta thấy lân có trong hạt ngô ở tỉ lệ 0,55-0,60% P_2O_5 và trong thân 0,30-0,35%. Lân tìm thấy trong hạt nhân tế bào, tham gia vào thành phần các hợp chất nucleotit: ADN và ARN, các hợp chất cao năng ATP, ADP. Đây là những hợp chất quan trọng trong quá trình phân chia tế bào, tạo mới các bộ phận của ngô. Lân là nguyên tố tham gia tích cực vào các quá trình trao đổi chất, tổng hợp gluxit, lipit và quá trình hô hấp của cây ngô. Lân góp phần tạo dựng bộ rễ mạnh khoẻ, làm tăng sức sống và khả năng chống chịu với điều kiện ngoại cảnh không thuận lợi, đặc biệt là nhiệt độ thấp và thiếu nước. Lân làm tăng khả năng kết hạt và phẩm chất của hạt, rút ngắn thời gian sinh trưởng.

Cũng như đạm, cây ngô hút lân trong suốt quá trình sống của nó nhưng tập trung chính vào giai đoạn từ thời kì con gái đến thâm râu (hút đến 88% tổng lượng lân). Các giai đoạn còn lại chỉ còn hút 12%. Cây ngô thiếu lân biểu hiện khá rõ, đặc biệt ở thời kì cây con, ở các lá bình thường có màu đỏ tím (huyết dụ) nhất là các lá non, hệ thống rễ phát triển kém, phân bố hẹp và nông. Ở các giai đoạn sau thể hiện: bông cờ bé, ít hoa, bắp ngô nhỏ, méo mó, hạt nhỏ (hình 6.2, 6.3)

4. VAI TRÒ CỦA KALI (K_2O) ĐỐI VỚI CÂY NGÔ

Kali được tìm thấy, qua phân tích, trong hạt ở tỉ lệ 0,37% K_2O, ở thân lá 1,64% K_2O. Kali có vai trò rất quan trọng trong quá trình quang hợp, tạo hydrat carbon, vận chuyển các sản phẩm quang hợp về hạt. Kali cần thiết cho hoạt động của keo nguyên sinh chất, hỗ trợ cho việc hút nước, nâng cao khả năng thẩm thấu và trạng thái trương của tế bào, hạn chế sự thoát hơi nước, nâng cao khả năng chịu hạn và nhiệt độ thấp. Kali giúp cho cây nâng cao khả năng chống chịu sâu bệnh, kali thúc đẩy việc hút và đồng hoá các chất dinh dưỡng khác như đạm và lân, làm tăng hiệu quả phân bón. Khi thiếu kali:

- Chóp và mép lá có màu vàng nâu lan dần vào gân lá, các lá dưới bị cháy khô

- Khi bổ dọc thân cậy, bên trong các đốt có màu nâu đậm

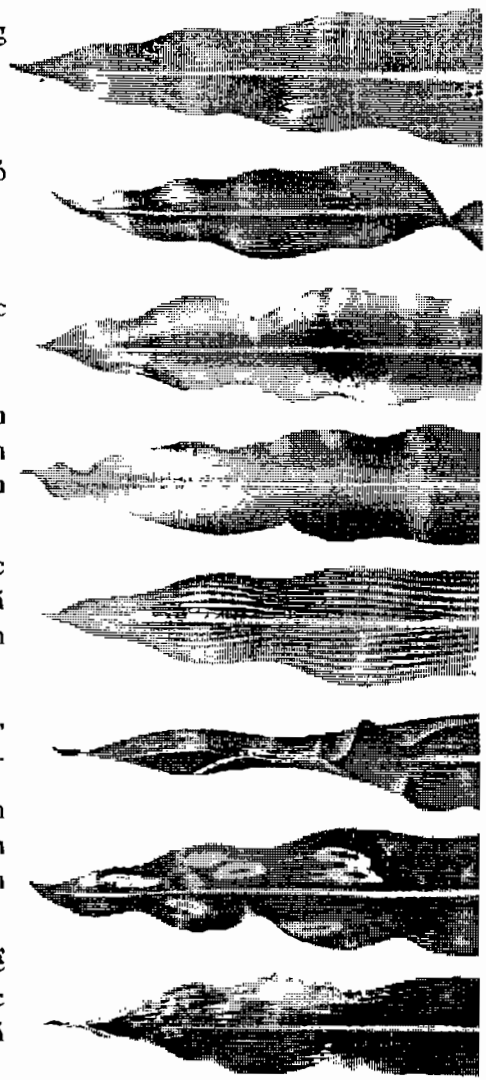
- Thiếu kali ít ảnh hưởng đến kích thước bắp ngô song hạt nhỏ, lép ở đầu bắp hoặc đầu bắp không có hạt.

Cây ngô hút kali chủ yếu vào các giai đoạn đầu đến trỗ cờ phun râu. Số liệu ở *bảng 6.2* cho thấy thời kì cây con (25 ngày đầu) cây ngô hút 9% kali, thời kì con gái - 44%, phun râu - 31%, tạo hạt - 14% và chín - 2%.

Kali tích tụ chủ yếu ở thân lá và rễ, do đó sau thu hoạch nếu để lại thân, lá, rễ tại ruộng thì lượng kali trả lại cho đất là khá lớn.

Hình 6.2. Triệu chứng thiếu chất dinh dưỡng hoặc tác động của các yếu tố bất lợi trên lá ngô

(Theo K. C. Berger và hình vẽ của Maynard Reece)



Lá khoẻ mạnh: Lá bóng láng và có màu xanh đậm.

Lá thiếu lân: Lá có màu đỏ tím, nhất là các lá non.

Thiếu kali: Chóp và các mép lá dưới bị cháy khô.

Thiếu đạm: Chóp lá màu vàng và lan dần dọc theo gân các lá dưới và thường có màu đỏ tím ở mặt dưới lá.

Thiếu Magiê: Xuất hiện các sọc trắng dọc theo gân các lá dưới và thường có màu đỏ tím ở mặt dưới lá.

Khô hạn: Cây màu xanh xám, lá bị cuốn tròn như cây bút chì.

Bệnh đốm lá lớn: Do nấm Helminthosporium gây ra, làm xuất hiện các đốm trắng và lan rộng dần trên mép lá.

Hoá chất: Chất hoá học có thể làm cháy ngọn và mép lá hoặc ở các chỗ tiếp xúc khác. Mô lá sẽ bị chết và lá có màu trắng.

Hình 6.3. Biểu hiện thiếu và thừa chất dinh dưỡng ở bắp ngô
(Theo K. C. Berger và hình vẽ của Maynard Reece)

Bắp bình thường: Khi cây được bón phân đầy đủ sẽ cho năng suất cao, trọng lượng bắp từ 150-220g. Đầu bắp có thể không đầy hạt hoàn toàn.

Bắp to: Khi mật độ trồng quá thưa, sẽ cho các bắp nặng trên 220g và đầy hạt ở đầu bắp.

Bắp nhỏ: Có thể do độ phì của đất thấp, mật độ trồng dày hay do các vấn đề khác.

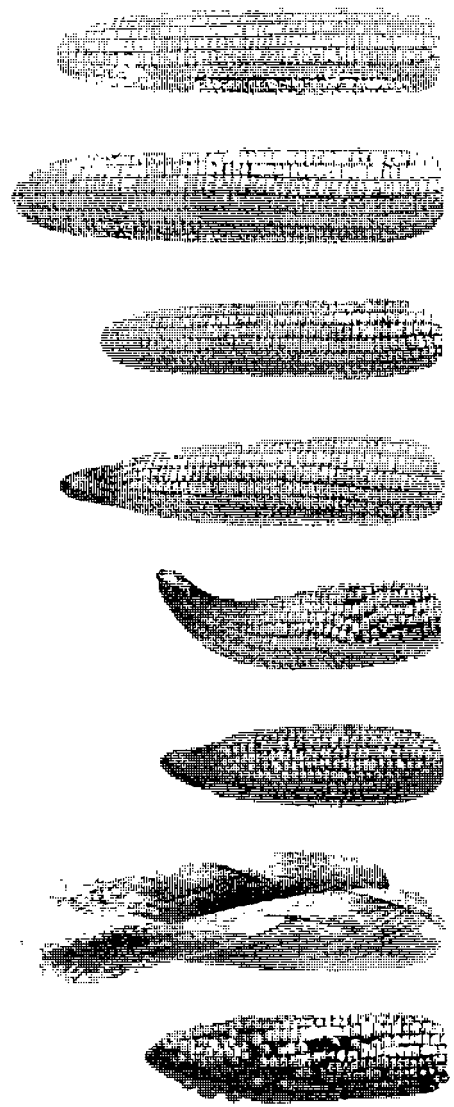
Thiếu kali: Hạt nhỏ, lép ở đầu bắp và không hạt ở mút bắp.

Thiếu lân: Làm giảm sự thụ phấn và quá trình làm đầy hạt. Bắp nhỏ, thường bị méo mó và hạt không phát triển.

Thiếu đạm: Đạm là yếu tố chủ yếu trong suốt thời gian sinh trưởng. Nếu cây thiếu đạm nghiêm trọng ở các giai đoạn khủng hoảng sẽ cho bắp nhỏ và hàm lượng protein thấp. Hạt ở đầu bắp nhỏ.

Râu xanh: Khi bắp chín nhưng râu bắp vẫn xanh, đó có thể là do bón đạm quá nhiều so với các chất dinh dưỡng khác.

Thời tiết khô hạn: Cây trỗ cờ chậm, ít hạt do thụ phấn kém.



5. VAI TRÒ CỦA MỘT SỐ NGUYÊN TỐ VI LƯỢNG ĐỐI VỚI CÂY NGÔ

Canxi: Canxi tăng cường sự vững chắc của màng tế bào, tạo lập lông hút của rễ và sự lưu thông tinh bột. Canxi còn đóng vai trò trong trao đổi chất hidrat cacbon và protit. Canxi là nguyên tố đối kháng với sắt, hạn chế tính độc của sắt dư thừa, ổn định quá trình dinh dưỡng cây ngô.

Magiê: Magiê tham gia vào thành phần diệp lục và một số coenzym. Magiê có vai trò trong quá trình hoá khử của cây cũng như quá trình đồng hoá và vận chuyển photpho.

Lưu huỳnh: Lưu huỳnh tham gia vào một số chất protit và một số phức hợp este. Lưu huỳnh tham gia vào quá trình oxi hoá khử, là một nguyên tố kích hoạt sự hình thành diệp lục.

Sắt: Sắt có vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất. Sắt tham gia vào việc tạo lập diệp lục và quá trình oxy hoá khử. Trong điều kiện đất thiếu canxi, lân và kali, sắt tác động bất lợi cho sự sinh trưởng và phát triển của cây ngô. Trong trường hợp này, một lượng lớn sắt tích tụ ở các đốt thân, cản trở việc vận chuyển các chất dinh dưỡng khác.

Ngoài những nguyên tố trên, cây ngô còn rất cần Mn, Zn và Cu. Hầu hết các nguyên tố này tham gia tạo thành các coenzym hoặc tham gia hoạt hoá các enzim trong thực vật.

6. NHỮNG NGUỒN PHÂN BÓN CUNG CẤP CÁC CHẤT DINH DƯỠNG CHO CÂY NGÔ

Các chất dinh dưỡng cho ngô, cơ bản đều tìm thấy trong đất. Hàm lượng này phụ thuộc vào vùng sinh thái và loại đất trồng.

Hiện trạng các yếu tố đa lượng trong một số loại đất trồng cây lương thực - thực phẩm ở nước ta qua số liệu phân tích đất thuộc mạng lưới thí nghiệm đề tài KN01-04 được trình bày ở *bảng 6.3* (Bùi Đình Dinh, 1995).

Ngô là cây lương thực có khả năng tạo ra một khối lượng vật chất rất lớn trong một vụ gieo trồng, do vậy nhu cầu về các chất dinh dưỡng cũng rất cao. Để cây ngô sinh trưởng và phát triển bình thường và cho năng suất cao, rõ ràng cần được cung cấp thêm các chất dinh dưỡng thông qua phân bón. Nguồn vật liệu và phương thức trả lại cho đất các yếu tố dinh dưỡng là rất phong phú, đa dạng như giữ lại các phế phụ phẩm trên đồng ruộng sau khi thu hoạch, bón các loại phân hữu cơ và vô cơ.

- Sử dụng các phế phụ phẩm nông nghiệp: Sau mỗi vụ thu hoạch, các cây trồng nông nghiệp để lại trên đồng ruộng một khối lượng hàng chục tấn phế phụ phẩm. Khối lượng phế phụ phẩm này sau khi phân huỷ, trả lại cho đất các yếu tố dinh dưỡng, đặc biệt là đạm, lân và kali. Hàm lượng này phụ thuộc vào loại phế phụ phẩm (*bảng 6.4*).

- Sử dụng phân hữu cơ: Phân hữu cơ cũng có nhiều loại, song thường gặp là phân chuồng, than bùn, phân hữu cơ vi sinh. Hàm lượng các chất dinh dưỡng trong phân chuồng thay đổi theo nguồn gốc vật nuôi và phương thức độn ủ. Phân hữu cơ vi sinh cũng rất đa dạng, tuỳ thuộc vào xí nghiệp hoặc công ty sản xuất kinh doanh. *Bảng 6.5* dưới đây là hàm lượng chất dinh dưỡng của phân chuồng và than bùn.

Bảng 6.3. Tính chất nông hoá của một số loại đất trồng cây lương thực - thực phẩm ở Việt Nam

(92-94/ KN01-04 và một số tác giả)

TT	Loại đất	pH_{KCl}	OM (%)		N (%)		P_2O_5		K_2O (%)		Cation trao đổi (mg/100g)	
			Biến thiên	TB	Biến thiên	TB	Biến thiên	TB	Biến thiên	TB	Ca^{+2}	Mg^{+2}
1	Phù sa Sông Hồng	5,3-6,2	2,0-3,3	2,48	0,12-0,16	0,14	0,08-0,12	0,09	1,5-2,3	1,81	150-170	35-40
2	Phù sa Sông Cửu Long	4,5-6,5	2,9-3,7	3,20	0,16-0,22	0,18	0,03-0,08	0,05	2,0-2,2	2,00	-	-
3	Phù sa Sông Thái Bình	4,5-5,0	1,5-2,4	1,85	0,10-0,13	0,12	0,07-0,12	0,08	1,05-1,06	1,05	105	35
4	Đất nhẹ (bạc màu,xám)	4,0-5,5	0,6-1,17	0,90	0,04-0,11	0,07	0,03-0,07	0,05	0,2-0,3	0,25	30-100	4-12
5	Đất dốc tụ (miền Bắc)	5,0-5,5	1,6-4,60	2,88	0,10-0,28	0,17	0,06-0,08	0,07	0,12-0,37	0,34	60	15
6	Đất phèn	3,0-4,5	3,0-7,00	4,50	0,15-0,32	0,22	0,03-0,06	0,04	1,5-2,0	1,80	70	55
7*	Đất đỏ Đông Nam Bộ	4,8	-		-	0,15	-	0,18	-	0,034	270	150
8*	Đất xám Đông Nam Bộ	3,8	-	1,17	-	0,11	-	0,03	-	0,03	-	-

* Công Doãn Sất và Đỗ Trung Bình (1995)

Bảng 6.4. Hàm lượng chất dinh dưỡng trong 1 tạ phế phụ phẩm

(kg tính theo chất khô)

Loại phế phụ phẩm	N	P_2O_5	K_2O
Rơm rạ	0,53	0,35	1,30
Thân lá ngô	0,78	0,29	1,25
Thân lá lạc	1,61	0,55	2,30
Thân lá đậu tương	1,03	0,27	1,42
Thân lá khoai lang	0,51	0,31	1,70

Nguồn: *Đỗ Thị Xô và ctv, 1995*

Bảng 6.5. Hàm lượng các chất dinh dưỡng của phân chuồng và than bùn

Vật liệu	C/N	N (%)	P_2O_5 (%)	K_2O (%)
Than bùn	40	0,3	0,4	0,8
Phân chuồng	20	0,4	0,3	0,4

Nguồn: *Nguyễn Văn Sức, 1995*

- Sử dụng các loại phân vô cơ: Các loại phân vô cơ thường được sử dụng bón cho ngô là:

+ Urê: 46,6% N

+ Nitrat amôn: 35,0% N

+ Sunfat amôn: 21,2% N

+ Supe photphat: 20,0% P_2O_5

+ Lân nung chảy: 16,0% P_2O_5

+ Kali clorua: 60,0% K_2O

+ Kali sunfat: 54,0% K_2O

Các loại phân hỗn hợp: DAP: 18% N, 46% P_2O_5

NPK với các công thức: 5-10- 3

.16-16-16

20-12-10

10-15-10

16-16-8

Trên thị trường có rất nhiều loại phân bón lá, các chế phẩm kích thích sinh trưởng và các loại phân vi lượng.

CHƯƠNG 7
GIỐNG NGÔ

Trong lịch sử phát triển cây ngô, giống ngô cũng như các cây trồng khác luôn được thay đổi qua các thời kì, từ trình độ thấp đến trình độ cao. Cụ thể là từ các giống và quần thể địa phương đến các giống cải tiến rồi giống lai.

Dựa trên cơ sở di truyền và quá trình chọn tạo giống, giống ngô được phân thành hai loại: giống ngô *thụ phấn tự do* và *giống lai*.

1. GIỐNG NGÔ THỤ PHẤN TỰ DO (TPTD)

Định nghĩa và khái niệm về giống ngô thụ phấn tự do chưa được hoàn toàn thống nhất giữa các nhà khoa học. Chúng tôi cho rằng *Giống ngô thụ phấn tự do* là một danh từ chung để chỉ các loại giống mà trong quá trình sản xuất hạt con người không cần can thiệp vào quá trình thụ phấn - chúng thụ phấn tự do - thụ phấn mở (Open pollinated variety). Tên gọi này nhằm phân biệt với loại giống khác là *giống lai*. Tất nhiên, cũng không nên gọi là *giống thuần* như nhiều nơi quen gọi như lúa và các cây tự thụ khác vì ngô là cây thụ phấn chéo - có thể là dị hợp, quần thể là dị gen. Chúng không thuần theo nghĩa di truyền mặc dầu khá đồng đều và ổn định về mặt quần thể.

Như vậy, giống ngô TPTD (nghĩa rộng) bao gồm:

- Giống địa phương
- Giống tổng hợp
- Giống hỗn hợp
- Giống TPTD cải thiện (về sau đề cập giống ngô TPTD là ngụ ý chỉ nhóm giống này).

Trước khi đi sâu về giống ngộ TPTD cải thiện, ta thống nhất về định nghĩa và một vài đặc điểm các loại giống trên.

1.1. Giống ngô địa phương

Là giống đã tồn tại trong một thời gian dài tại địa phương, có những đặc trưng, đặc tính khác biệt với các giống khác và di truyền được cho các thế hệ sau.

Giống địa phương có những đặc tính sau:

- Có độ thích nghi cao với địa phương thông qua tính chống chịu sâu bệnh và điều kiện bất thuận của địa phương đó
- Có chất lượng sản phẩm cao
- Có năng suất thấp.

Hiện nay, ở một số vùng vẫn sử dụng giống ngô địa phương, đặc biệt ở các vùng xa xôi, hẻo lánh (miền núi phía Bắc, Tây Nguyên,....) và thường bao gồm các thể loại ngô nếp, ngô nổ.

Các giống ngô địa phương nổi tiếng trước đây như Gié Bắc Ninh, Lừ Phú Thọ, Xiêm trắng, Làng Khuyên, Bắp đỏ Cao Miên,... nay hầu như đã bị thay thế bởi các giống mới năng suất cao.

1.2. Giống ngô tổng hợp (synthetic variety)

Là thế hệ tiên tiến của giống lai nhiều dòng bằng thụ phấn tự do.

Ý tưởng đầu tiên sử dụng giống tổng hợp vào sản xuất thuộc về Hayes và Garber vào năm 1919 (Allard, 1960). Các ông cho rằng sản xuất các giống cải thiện bằng tái hợp nhiều dòng tự phối có một số ưu việt so với các giống lai đơn, lai kép vì người nông dân có thể tự giữ được giống.

Quá trình chọn tạo giống ngô tổng hợp cần tiến hành các bước sau:

- Chọn tạo các dòng thuần
- Xác định khả năng kết hợp chung (KNKHC) các dòng thuần
- Lai giữa các dòng tốt và có KNKHC cao để tạo tổng hợp
- Duy trì và cải thiện quần thể (tổng hợp) bằng các phương pháp chọn lọc gia đình.

Một số nhà chọn giống cho rằng bên cạnh các dòng, vật liệu tạo giống tổng hợp còn có thể là giống và quần thể nhưng chúng bắt buộc phải được thử KNKH. Chỉ những kiểu gen có KNKH tốt với tất cả các vật liệu khác mới được đưa vào giống tổng hợp (Allard, 1960).

Giống tổng hợp ngoài việc sử dụng trực tiếp trong sản xuất còn là nguồn vật liệu tốt cho công tác rút dòng và tạo giống ngô lai.

1.3. Giống ngô hỗn hợp (composite): là thế hệ tiến triển của tổ hợp các nguồn vật liệu ưu tú có nền di truyền khác nhau. Nguồn vật liệu này bao gồm các giống TPTD, tổng hợp, lai kép, lai ba... được lựa chọn theo một số chỉ tiêu như năng suất, thời gian sinh trưởng, đặc điểm hạt, tính chống chịu...

Những nghiên cứu ở Ấn Độ và Mêhicô (Singh, 1980) đã chỉ ra

rằng phát triển các hỗn hợp và sử dụng hợp lí phương pháp chọn lọc chu kì sau đó sẽ nhanh chóng đưa năng suất ngang tầm với các giống lai mà sự đầu tư vật chất ít hơn.

Các bước chính trong quá trình phát triển một giống hỗn hợp bao gồm:

- Chọn thành phần bố mẹ

- Lai thử, chọn các cặp lai cho năng suất cao ở F1 và ít giảm năng suất ở F2

- Tạo lập hỗn hợp bằng thụ phấn dây chuyền hoặc luân giao

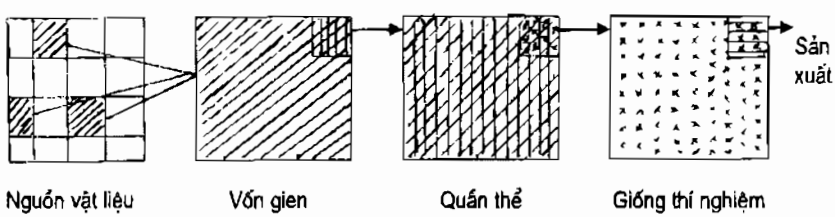
- Duy trì và cải thiện giống bằng các phương pháp chọn lọc quần thể.

Giống hỗn hợp có một vai trò đáng kể trong nghề trồng ngô ở các nước nhiệt đới đang phát triển những năm qua.

1.4. Giống ngô thụ phấn tự do cải thiện (TPTD nghĩa hẹp)

Theo các nhà chọn tạo giống của Trung tâm cải lương giống ngô và lúa mỳ quốc tế (CIMMYT, 1984) giống ngô TPTD được định nghĩa là *"Tập hợp các kiểu hình tương đối đồng đều đại diện cho phần ưu tú nhất của một quần thể trong một chu kì cải thiện nào đó"*.

Có thể tóm tắt quá trình chọn tạo một giống ngô TPTD bằng các bước dưới đây:



- Tạo vốn gen
- Tạo quần thể
- Tạo giống thí nghiệm
- Khảo nghiệm giống thí nghiệm
- Đưa vào sản xuất giống tốt nhất.

a) Tạo vốn gen (gene pools) hay quần thể lớn

Vốn gen là nguồn (kho) dự trữ các gen, có cấu trúc di truyền rất rộng. Vốn gen được tạo bởi sự hỗn hợp di truyền của rất nhiều giống, giống lai, quần thể... có cùng vùng thích nghi (nhiệt đới thấp, nhiệt đới cao, cận nhiệt đới, ôn đới), cùng thời gian sinh trưởng (ngắn, trung, dài), cùng dạng hạt (đá, răng ngựa) và màu hạt (trắng, vàng).

Vốn gen được quản lí và cải thiện bằng hệ thống tái hợp half-sib (nửa máu) tương tự như lô lai bắp trên hàng cải tiến. Độ lớn của vốn gen tương đối rộng. Số gia đình trong một vốn gen khoảng 400-500 với tổng số cây khoảng từ 9.600 đến 12.000. Để bảo tồn các đặc điểm của vốn gen và tạo cơ hội tái hợp các gen liên kết cần áp dụng một cường độ chọn lọc vừa phải. Thường cường độ chọn lọc giữa các gia đình khoảng 50-60%, trong gia đình là 6-18%.

Vốn gen được tái hợp và cải thiện liên tục, được mở rộng nền di truyền khi cần thiết bằng việc đưa thêm những vật liệu mới từ ngân hàng gen hoặc từ các chương trình quốc gia. Hiện nay, CIMMYT đang bảo tồn và cải tạo 29 vốn gen, trong đó 9 cho vùng nhiệt đới cao, 12 - nhiệt đới thấp, 8 - cận nhiệt đới và 4 vốn gen mới cho vùng ôn đới (Vassal, Ortega và Pandey, 1986).

b) Tạo quần thể (population)

Từ vốn gen, qua chọn lọc gia đình (thường là phương pháp chọn lọc gia đình anh em nửa máu - halfsib) người ta tạo ra các quần thể tuy theo mục tiêu của chương trình bằng việc tái hợp các gia đình tốt nhất (phần ưu tú nhất). Hiện nay, CIMMYT đang quản lý 27 quần thể chủ yếu do CIMMYT tạo ra ngoài các quần thể 43 (hợp tác với IITA - Nigiêria), quần thể 28 và 31 (hợp tác với chương trình ngô quốc gia Thái Lan), quần thể 48 (hợp tác với chương trình ngô Thổ Nhĩ Kỳ) (Vasal, Ortega, Pandey, 1986).

Các quần thể được cải thiện bằng phương pháp chọn lọc gia đình anh em đồng máu (fullsib). Từ mỗi quần thể tạo 250 cặp fullsib và được thí nghiệm quốc tế, chọn khoảng 80-100 gia đình fullsib tốt nhất trên cơ sở số liệu từ các vùng khảo nghiệm cho chu kì cải tạo sau.

c) Tạo giống thí nghiệm (experiment variety - EV)

Như đã trình bày, từ một quần thể tạo 250 gia đình fullsib. Số gia đình này được đưa đi khảo nghiệm ở 6 vùng sinh thái khác nhau. Từ mỗi một vùng chọn ra 8-10 gia đình tốt nhất (phần ưu tú nhất) và dùng hạt lưu tái hợp bằng lai luân phiên để tạo lập một giống thí nghiệm. Như vậy, từ 6 vùng sinh thái ta có 6 giống thí nghiệm. Tổng hợp tất cả các vùng khảo nghiệm lại chọn 8-10 gia đình tốt nhất để tạo giống thí nghiệm thứ bảy.

Giống thí nghiệm được gọi tên theo địa phương khảo nghiệm (ví dụ: Hà Nội), năm khảo nghiệm (ví dụ: 1987), mã số quần thể (ví dụ: quần thể số 49) thì tên giống thí nghiệm là *Hà Nội- 8749*... Giống thứ bảy luôn luôn được gọi là Across, như *Across-8749* trong thí dụ trên.

d) Khảo nghiệm giống thí nghiệm

Những giống thí nghiệm được tạo ra từ các quần thể được ghép lại thành các bộ giống thí nghiệm (ghép theo thời gian sinh trưởng và màu hạt) và gửi đi khảo nghiệm ở các vùng sinh thái khác nhau (càng nhiều càng tốt). Phương pháp bố trí thí nghiệm thường là *khối ngẫu nhiên hoàn thiện*.

Những giống thí nghiệm tốt nhất qua kết quả khảo nghiệm từ các vùng có thể được khảo nghiệm tiếp trong bộ giống thí nghiệm ưu tú (ELVT). Các giống tốt trong vùng được trồng thử ở địa phương rồi đưa vào sản xuất. Giống được duy trì bằng các phương pháp chọn lọc quần thể, được nhân và phân phối theo hệ thống ba cấp: giống tác giả - giống nguyên chủng và giống công nhận.

Để đánh giá khách quan đặc điểm và vai trò của giống ngô TPTD, bảng dưới đây trình bày những đặc điểm chính của giống ngô TPTD trong mối tương quan với giống lai :

Giống ngô TPTD	Giống ngô lai
- Chọn tạo trên cơ sở tác động gen cộng tính	- Chọn tạo trên cơ sở hiệu ứng trội và siêu trội
- Có nền di truyền rộng	- Có nền di truyền hẹp
- Thích ứng rộng	- Thích ứng hẹp (thâm canh)
- Năng suất cao	- Năng suất rất cao
- Độ đồng đều chấp nhận	- Độ đồng đều rất tốt
- Dễ sản xuất, phân phối và thay giống	- Cần có hệ thống sản xuất hạt giống mang tính công nghiệp
- Giống sử dụng được 2-3 đời	- Chỉ sử dụng 1 đời F1
- Giá giống rẻ	- Giá giống đắt (5-10 lần giống ngô TPTD)

1.5. Một số giống thụ phấn tự do được công nhận

Dựa trên nguyên lí cơ bản của phương pháp chọn tạo giống ngô TPTD, có ứng dụng một số cải tiến cho phù hợp với điều kiện sinh thái, kinh tế - xã hội Việt Nam, hợp tác chặt chẽ với các chuyên gia và chương trình ngô của CIMMYT, các nhà khoa học chọn giống ngô Việt Nam đã đưa ra nhiều giống TPTD tốt, phục vụ kịp thời nhu cầu sản xuất qua các thời kì khác nhau. Dưới đây là giới thiệu tóm tắt các giống ngô đã được công nhận giống quốc gia, giống khu vực hoá và được đưa vào sản xuất trong thời gian vừa qua :

a) Giống ngô VM-1

Là giống ngô TPTD do Viện Nghiên cứu Ngô chọn tạo trên cơ sở quần thể V524 của Mêhicô nhập nội năm 1977 và một số quần thể ngô địa phương Việt Nam. Phương pháp chọn lọc áp dụng là phương pháp bắp trên hàng cải tiến và chọn lọc đấm. VM1 được công nhận là giống quốc gia năm 1980, trở thành giống chủ lực cho các vùng trồng ngô cả nước giai đoạn 1980-1990. Hiện VM1 vẫn được trồng ở một số địa phương phía Bắc.

VM1 có chiều cao cây trung bình 200-220cm, chiều cao đóng bắp 100-110cm, có 20-22 lá. Giống thuộc nhóm dài ngày, vụ Xuân có thời gian sinh trưởng 120-130 ngày, vụ Thu 105-110 ngày, vụ Đông 115-120 ngày, vụ Đông Xuân 125-135 ngày. Năng suất trung bình 40-50 tạ/ha, thâm canh tốt đạt 60-70 tạ/ha. Bắp dài trung bình 16-18cm, đường kính bắp 4,0-4,6cm, có 14-16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt khoảng 300-320g. Hạt răng ngựa, màu trắng. Khả năng chống đổ khá, chịu hạn, chịu rét tốt. Nhiễm

nhẹ sâu đục thân, đốm lá, bạch tạng. Nhiễm khô vằn và rệp cờ ở mức trung bình. Khả năng thích ứng rộng, có thể trồng ở tất cả các vùng trồng ngô, thích hợp cho vụ Đông Xuân và Thu Đông ở các tỉnh phía Bắc.

b) Giống ngô DT-6

Giống ngô DT-6 do Viện Di truyền Nông nghiệp chọn tạo ra bằng phương pháp gây đột biến thực nghiệm trên giống ngô M-1. Giống được công nhận năm 1990.

DT-6 có chiều cao cây 180-200cm, cao đóng bắp 70-90cm, có 16-18 lá. Giống thuộc nhóm dài ngày, có thời gian sinh trưởng vụ Xuân 120-130 ngày, vụ Đông 120-135 ngày. Năng suất bình quân 35-45 tạ/ha, thâm canh tốt đạt 60 tạ/ha. Bắp dài 15-17cm, có 12-14 hàng hạt, khối lượng 1000 hạt 280-300g. Hạt dạng răng ngựa, màu trắng. Khả năng chống đổ, chịu hạn, chịu rét tốt. Ít bị nhiễm sâu đục thân, nhiễm bạch tạng nhẹ, nhiễm đốm lá trung bình.

DT-6 thích hợp với chân đất bãi, đất phù sa ven sông thuộc Đồng bằng Trung du Bắc Bộ ở vụ Đông Xuân và vụ Xuân.

c) Giống ngô MSB-49

MSB-49 là giống ngô TPTD được Viện Nghiên cứu Ngô chọn tạo từ quần thể Pop.49, nhập nội năm 1984, bằng phương pháp bắp trên hàng cải tiến. MSB-49 được công nhận năm 1987.

MSB-49 là giống ngô thấp cây, chiều cao trung bình 120-160 cm, chiều cao đóng bắp 30-70cm, có 18-20 lá, thuộc nhóm ngắn ngày. Thời gian sinh trưởng vụ Xuân là 115-120 ngày, vụ Thu

90-95 ngày, vụ Đông 110-120 ngày. Năng suất trung bình 30-40 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 65 tạ/ha. Bắp dài 12-14cm, có từ 12-14 hàng hạt, khối lượng 1000 hạt 270-280g. Hạt dạng răng ngựa, màu trắng. Khả năng chống đổ tốt, chịu hạn, chịu rét. Bị sâu đục thân nhẹ, nhiễm khô vằn khá nặng. Khả năng thích ứng rộng, có thể trồng ở nhiều vùng sinh thái trên nhiều loại đất khác nhau. MSB-49 có thể gieo trồng được ở tất cả các vụ trong năm, đặc biệt ở vụ Đông trên đất 2 lúa của Đồng bằng Bắc Bộ.

d) Giống ngô MSB-2649

MSB-2649 là giống ngô do Viện Nghiên cứu Ngô chọn tạo qua 3 chu kì hồi giao giữa cặp lai (Pop.26 x MSB-49) với MSB-49 nhằm cải thiện màu hạt và khả năng chống chịu khô vằn.

Các đặc tính nông sinh học của MSB2649 tương tự như giống MSB=49 song có tỉ lệ nhiễm khô vằn nhẹ hơn và có màu hạt vàng trong khi MSB=49 có màu hạt trắng. Giống được công nhận năm 1996.

đ) Giống ngô TSB-2

TSB-2 là giống ngô do Viện Nghiên cứu Ngô chọn lọc từ một quần thể tạo bởi Suwan-2 và 6 giống địa phương hạt vàng ngắn ngày bằng phương pháp bắp trên hàng cải tiến. TSB-2 được công nhận năm 1987.

TSB-2 có chiều cao cây từ 170-210cm, chiều cao đóng bắp 60-95cm, có 17-18 lá. TSB-2 là giống ngắn ngày, có thời gian sinh trưởng vụ Xuân 100-115 ngày, vụ Hè 85-90 ngày, vụ Thu 90-95 ngày và vụ Đông 100-115 ngày. Năng suất trung bình 30-40 tạ/ha, thâm canh tốt đạt tới 65 tạ/ha. Bắp dài 12-14cm, có 12-14

hàng hạt, khối lượng 1000 hạt 270-290g. Hạt dạng bán đá, màu vàng cam. Khả năng chống đổ, chịu rét, chịu hạn trung bình. Nhiễm sâu đục thân, rệp cờ, khô vằn nhẹ, chống chịu bệnh bạch tạng tốt. Khả năng thích ứng rộng, có thể trồng ở mọi vùng, mọi thời vụ trong năm, đặc biệt là vụ Đông trên đất 2 lúa ở Miền Bắc.

e) Giống ngô TSB-1

TSB-1 là giống ngô được Viện Nghiên cứu Ngô và Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Hưng Lộc (thuộc Viện Khoa học Nông nghiệp Miền Nam) chọn lọc từ Suwan-1 và một số nguồn vật liệu Việt Nam. Phương pháp chọn lọc chủ yếu là bắp trên hàng cải tiến có kết hợp với chọn lọc đám. Giống được công nhận năm 1990.

TSB-1 có chiều cao cây 200-220cm, cao đóng bắp 95-105cm, có 18-20 lá. Là giống ngô trung ngày, có thời gian sinh trưởng vụ Xuân 115-125 ngày, vụ Thu 100-105 ngày, vụ Đông 115-120 ngày. Năng suất trung bình 30-40 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 70 tạ/ha. Bắp dài 16-17cm, có 14-16 hàng hạt, khối lượng 1000 hạt 300-320g, hạt bán răng ngựa, màu vàng cam. Khả năng chống đổ tốt, chịu hạn và chịu rét tốt, chống chịu sâu đục thân và bạch tạng khá, nhiễm bệnh gỉ sắt và rệp cờ.

f) Giống ngô HSB-1

HSB-1 được Viện Nghiên cứu Ngô tạo ra từ 20 cặp lai tốt giữa các dòng thuần và chọn lọc theo phương pháp dựa trên khả năng kết hợp chung và bắp trên hàng cải tiến, được công nhận giống năm 1989.

HSB-1 có chiều cao trùng bình 180-210cm, cao đóng bắp 90-100cm, có 17-19 lá. HSB-1 là giống trung ngày, có thời gian

sinh trưởng vụ Xuân 120-125 ngày, vụ Thu 100-105 ngày, vụ Đông 110-125 ngày. Năng suất trung bình 35-45 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt tới 70 tạ/ha. Bắp dài 14-16cm, có 12-14 hàng hạt, khối lượng 1000 hạt 280-300g. Dạng hạt bán đá, màu đỏ da cam. Khả năng chống đổ và chịu hạn khá. Nhiễm bệnh đốm lá và bạch tạng nhẹ, không bị nhiễm bệnh khô vằn. Khả năng thích ứng rộng, có thể trồng ở mọi vùng, trên các chân đất khác nhau của vùng đồng bằng và miền núi phía Bắc.

g) Giống ngô HLS (Hưng Lộc sớm)

HLS được Bộ môn Bắp, Viện Khoa học Nông nghiệp Miền Nam chọn lọc từ hỗn hợp Thái sớm (early Thai composite) nhập nội năm 1974. HLS được công nhận năm 1987.

HLS có chiều cao cây 180-200 cm, cao đóng bắp 90-100 cm, có 19-20 lá. HLS là giống ngắn ngày ở điều kiện miền Nam, có thời gian sinh trưởng vụ Xuân Hè 90 ngày, vụ Thu Đông 85 ngày. Năng suất trung bình 40 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 70 tạ/ha. Dạng hạt bán đá, màu vàng cam. Khả năng chống đổ tốt, chống chịu tốt bệnh bạch tạng và sâu đục thân.

h) Giống ngô Q-2

Q2- được Viện Nghiên cứu Ngô chọn tạo từ một hỗn hợp cân bằng hạt của 30 nguồn ngô hạt vàng nhiệt đới bằng phương pháp gia đình nửa máu. Q-2 được công nhận năm 1991.

Q-2 có chiều cao cây 180-220cm, cao đóng bắp 95-115cm, có 17-19 lá. Q-2 là giống ngắn ngày, có thời gian sinh trưởng vụ Xuân 110-120 ngày, vụ Thu 90-95 ngày, vụ Đông 105-115 ngày. Năng suất trung bình 35-40 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 75

tạ/ha. Bắp dài 15-17 cm với 12-16 hàng hạt, khối lượng 1000 hạt 300-310g. Dạng hạt bán răng ngựa, màu vàng. Khả năng chống đổ, chống hạn và rét khá. Bị sâu đục thân, bệnh đốm lá, bệnh bạch tạng nhẹ, nhiễm khô vằn. Khả năng thích ứng rộng, có thể trồng ở tất cả các vùng và thời vụ trong năm, đặc biệt ở các vùng sâu, vùng xa thuộc các tỉnh miền núi phía Bắc.

i) Giống ngô CV-1

CV-1 được Viện Nghiên cứu Ngô chọn lọc từ cặp lai TSB-1 x P.28 bằng phương pháp tự phối 1 đời (S1) và chọn lọc gia đình nửa máu. CV-1 được công nhận năm 1996.

CV-1 có chiều cao 180-210cm, cao đóng bắp 85-100cm, có 18-19 lá. CV-1 là giống trung ngày, có thời gian sinh trưởng vụ Xuân 115-120 ngày, vụ Thu 90-100 ngày và vụ Đông 105-115 ngày. Năng suất trung bình đạt 40-45 tạ/ha, canh tác tốt có thể đạt 65 tạ/ha. CV-1 có chiều dài bắp 16-17 cm với 14-16 hàng hạt, khối lượng 1000 hạt 320-330g. CV-1 có khả năng chống chịu hạn và bệnh bạch tạng tốt. Khả năng thích ứng rộng, có thể trồng ở nhiều vùng sinh thái và nhiều vụ trong năm, đặc biệt được mở rộng ở những vùng có điều kiện khó khăn thuộc các vùng sâu, vùng xa của các tỉnh miền núi.

j) Giống ngô Nếp tổng hợp (Nếp TH)

Nếp TH được Viện Nghiên cứu Ngô chọn tạo từ vốn gen bao gồm một tổng hợp các dòng thuần nếp trắng (làm nền) được bổ sung thêm 12 nguồn gen của các giống nếp địa phương và chọn lọc bằng phương pháp bắp trên hàng cải tiến. Nếp TH được công nhận năm 1989.

Nếp TH có chiều cao cây 175-200cm, cao đóng bắp 90-100cm, có 17-18 lá. Nếp TH là giống nếp ngắn ngày, có thời gian sinh trưởng vụ Xuân 110-120 ngày, vụ Hè Thu 95-100 ngày, vụ Đông 105-115 ngày. Năng suất trung bình hạt khô 25-30 tạ/ha, thâm canh tốt đạt 35 tạ/ha. Năng suất bắp tươi 10 tấn/ha. Bắp dài 12-15cm, có 14-16 hàng hạt, khối lượng 1000 hạt 220-240g. Hạt màu trắng đục. Khả năng chống đổ, chịu hạn, chịu rét trung bình, nhiễm nhẹ sâu đục thân, bệnh đốm lá và bạch tạng. Khả năng thích ứng rộng, có thể trồng trên mọi chân đất và thời vụ, đặc biệt có thể gieo trồng vụ Hè, Hè Thu và Đông muộn.

k. Giống ngô nếp S-2

Giống ngô nếp S-2 được Viện Khoa học kĩ thuật Nông nghiệp Việt Nam tạo ra bằng phương pháp chọn lọc chu kì từ tổ hợp lai giữa giống ngô nếp tổng hợp Glut-22 và Glut-41 nhập nội từ Phillipines. S-2 được công nhận năm 1989.

S-2 có chiều cao cây 160-180-cm, cao đóng bắp 70-90 cm, có 17-18 lá. S-2 là giống nếp ngắn ngày, có thời gian sinh trưởng vụ Xuân 90-95 ngày, vụ Hè Thu 80-90 ngày, vụ Đông 95-105 ngày. Năng suất trung bình 20-25 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 32 tạ/ha. Bắp dài 12-14 cm, có 12-14 hàng hạt, khối lượng 1000 hạt 180-200 g. Hạt màu trắng. Khả năng chống đổ trung bình, chịu rét khá, bị nhiễm đốm lá, sâu đục thân và bạch tạng nhẹ. S-2 thích hợp cho gieo trồng ở các vụ Xuân, Hè Thu và Đông ở đồng bằng và trung du Bắc Bộ.

l) Giống ngô nếp VN-2

VN-2 được Viện Nghiên cứu Ngô chọn tạo từ hỗn hợp các giống ngô nếp S-2, Nếp Tây Ninh, Nếp Quảng Nam - Đà Nẵng và Nếp Thanh Sơn, được công nhận năm 1998.

VN-2 có chiều cao cây 160-190cm, cao đóng bắp 70-80cm. Là giống nếp ngắn ngày, có thời gian sinh trưởng vụ Xuân 100-105 ngày, vụ Hè 80-85 ngày. Năng suất bình quân 30 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 40 tạ/ha. Có chiều dài bắp 14-15cm, có 12-14 hàng hạt, khối lượng 1000 hạt 220-240 g. Hạt màu trắng đục. VN-2 có khả năng chịu hạn, ít nhiễm sâu bệnh. VN-2 có khả năng thích ứng rộng, có thể gico trồng ở nhiều vùng và các vụ trong năm, đặc biệt khi sử dụng bắp tươi làm ngô quà.

m) Giống ngô đường TSB-3

TSB3 được Viện Nghiên cứu Ngô chọn tạo từ giống Super Sweet Corn nhập nội theo tính thích nghi độ đồng đều và giảm cây không bắp bằng phương pháp chọn lọc đám cải tiến. Giống được công nhận năm 1996.

TB-3 có chiều cao cây 170-200cm, cao đóng bắp 75-100cm, có 17-18 lá. Là giống trung bình sớm, có thời gian sinh trưởng vụ Xuân 115-120 ngày, vụ Thu 95-100 ngày, vụ Đông 105-110 ngày, thời gian thu bắp ăn tươi vụ Xuân 90-95 ngày, vụ Thu 75-80 ngày. Có năng suất bắp tươi 10-12 tấn/ha, chiều dài bắp 16-17cm, có 12-14 hàng hạt. TSB3 nhiễm bệnh đốm lá trung bình, ít nhiễm sâu đục thân, chống đổ kém. Khả năng thích ứng tốt, có thể trồng nhiều vụ trong năm, đặc biệt là vụ Đông muộn. Nên trồng ở vùng ven đô và nơi có ngành chăn nuôi đại gia súc phát triển.

n.)Những giống ngô TPTD được phép khu vực hoá

Ngoài những giống ngô đã được công nhận giống quốc gia và đưa vào sản xuất còn một số giống ngô TPTD được phép khu vực hoá và được các địa phương triển khai rộng trong một giai đoạn nào đó.

- *Giống ngô Q-63* là giống ngô có chất lượng protein cao, do Viện Nghiên cứu Ngô chọn tạo từ hỗn hợp giữa hai quần thể SB-20-63-02 và QPM-63. Giống được phép khu vực hoá năm 1990.

- *Giống ngô HL-36* là giống do Bộ môn Bắp, Viện Khoa học Nông nghiệp Miền Nam chọn tạo từ quần thể 36 của CIMMYT. Giống được phép khu vực hoá năm 1987 cho các tỉnh phía nam.

2. GIỐNG NGÔ LAI

Ngô lai là thành tựu khoa học nông nghiệp nổi bật của thế kỉ XX, là kết quả của việc ứng dụng ưu thế lai (UTL) trong tạo giống ngô. UTL là hiện tượng di truyền, trong đó con lai biểu hiện sức sống, các đặc tính hình thái, sinh lí, khả năng thích nghi, khả năng chống chịu và năng suất hơn hẳn bố mẹ của nó. Hiện tượng UTL được nhà khoa học Nga Koelreiter quan sát và mô tả lần đầu tiên qua việc lai giữa *Nicotiana tabacum* và *N. robusta* vào năm 1760. Năm 1876 trong tác phẩm *"Tác động của việc giao phối và tự phối trong thế giới thực vật"* Darwin lần đầu tiên đã đưa ra lí thuyết về UTL. Qua việc nghiên cứu hàng loạt những cá thể giao phối và tự phối ở các loài khác nhau như ngô, đậu đỗ..., ông đã nhận thấy sự hơn hẳn của các cây giao phối so với cây tự phối về chiều cao cây, tốc độ nảy mầm của hạt, số quả, sức chống chịu và năng suất hạt. Năm 1880, Beal - nhà nghiên cứu Mỹ đã áp dụng thực tế UTL trong việc tạo các giống ngô lai giữa giống. Ông đã thu được những cặp lai hơn hẳn các giống bố mẹ về năng suất là 10-15%.

Năm 1904, Shull lần đầu tiên tiến hành tự thụ cưỡng bức ở ngô để thu được các dòng thuần và đã tạo ra những giống ngô lai từ

những dòng thuần này. Năm 1914, chính Shull đã đưa vào tài liệu khoa học thuật ngữ *Heterosis* để chỉ UTL. Năm 1918, Jones đề xuất sử dụng lai kép trong sản xuất để giảm giá thành hạt giống, việc áp dụng UTL vào trồng trọt và chăn nuôi được phát triển nhanh chóng.

UTL - hiện tượng tăng sức sống qua lai đã được nhiều nhà khoa học giải thích thông qua những giả thuyết khác nhau. Đến nay, chưa có một thuyết nào giải thích được toàn diện các mặt biểu hiện của UTL song thuyết *Trội* (Bruce, 1910; Collins, 1921; Jones, 1917) và thuyết *Siêu trội* (East, 1912; Hull, 1945) có lẽ được sự ủng hộ của nhiều nhà khoa học.

2.1. Các giống ngô lai

Trong sản xuất hiện nay, ta thường gặp hai loại giống ngô lai: giống ngô lai không quy ước (Non-conventional hybrid) và giống ngô lai quy ước (Conventional hybrid)

a. Giống lai không quy ước là giống ngô lai trong đó ít nhất có một bố hoặc mẹ không thuần.

Sử dụng giống ngô lai không quy ước là bước chuyển tiếp từ việc gieo trồng giống ngô TPTD sang giống lai quy ước. Giống lai không quy ước có năng suất và các đặc điểm nông sinh học cao hơn giống TPTD, song có giá giống thấp hơn giống lai quy ước, do đó phù hợp với điều kiện kinh tế - kĩ thuật các nước đang phát triển, đặc biệt trong giai đoạn chuyển từ giống TPTD sang giống lai.

Có nhiều thể loại giống lai không quy ước song thường gặp là:

- Giống × giống
- Giống × dòng hoặc dòng × giống (lai đỉnh)

- Gia đình × gia đình

- Lai đơn × giống (lai đỉnh kép)

Hai loại được sử dụng nhiều là *lai đỉnh* (dòng × giống) và *lai đỉnh kép* (lai đơn × giống).

Ở Việt Nam có một giai đoạn (1990-1995) giống lai không quy ước được sử dụng nhiều và mang lại hiệu quả cao cho người sản xuất. Đây cũng là giai đoạn người nông dân tiếp cận quen dần với giống lai, tạo cơ sở cho việc phát triển ngô lai sau này. Những giống lai không quy ước được sử dụng nhiều là các giống LS6, LS8 thuộc thể loại *lai đỉnh kép* không những cho năng suất cao mà quá trình sản xuất hạt giống cũng dễ dàng, giá thành hạt giống rẻ.

b. Giống lai quy ước là giống ngô lai giữa các dòng thuần. Dựa vào số dòng thuần tham gia tạo giống, giống lai quy ước được phân thành:

- Giống lai đơn: là giống lai giữa hai dòng thuần, ví dụ: A × B

- Giống lai ba: là giống lai giữa một lai đơn và một dòng thuần

ví dụ: (A × B) × C

- Giống lai kép: là giống lai giữa hai lai đơn,

ví dụ: (A × B) × (C × D)

Lai đơn là giống lai ưu tú nhất, thể hiện UTL cao nhất song giá thành sản xuất hạt giống cao nên giá bán đắt. Giống lai ba và lai kép chỉ là biện pháp làm giảm giá giống nhằm phổ cập nhanh giống lai vào sản xuất, không có ý nghĩa gì về mặt cải thiện tính di truyền của giống.

Cũng với ý nghĩa trên, trong sản xuất có thể gặp các loại giống lai cải tiến như:

Lai đơn cải tiến là giống lai giữa một dòng thuần với một cặp lai dòng chị em, ví dụ: (A × A') × B hoặc giữa hai cặp lai dòng chị em, ví dụ (A × A') × (B × B')

Lai ba cải tiến là giống lai giữa một lai đơn và một cặp lai dòng chị em, ví dụ: (A × B) × (C × C')

2.2. Các bước chọn tạo giống ngô lai

Trong quá trình chọn tạo giống ngô lai có hai bước cơ bản rất quan trọng, đó là:

- Phát triển dòng thuần (tạo hoặc rút dòng)
- Đánh giá khả năng kết hợp (KNKH) của dòng

a) Phát triển dòng thuần

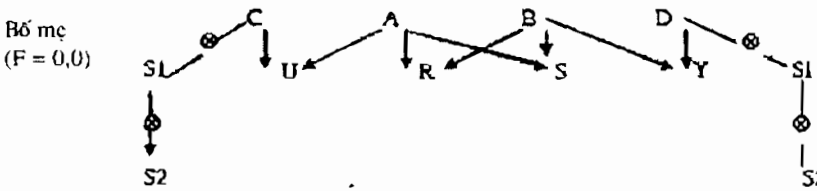
Phát triển dòng thuần có tiềm năng sử dụng làm bố mẹ cho các giống lai năng suất cao, ổn định là mục tiêu cơ bản của chương trình cải tạo cây ngô và là một công việc thường xuyên, liên tục. Thực tế tỉ lệ thành công trong tạo dòng là rất thấp, chỉ khoảng 0,01-0,1% số dòng được sử dụng. Do vậy, tập đoàn dòng càng phong phú càng đa dạng thì xác suất thành công càng cao.

Nguồn gen: Nguồn gen sử dụng để tạo dòng thuần là rất đa dạng, bao gồm tất cả các mẫu giống thu thập được từ giống, quần thể địa phương, các giống TPTD, các gia đình và các thể loại giống lai. Tuy nhiên, gần đây việc sử dụng các giống ngô TPTD (nguồn nguyên liệu khởi thuỷ của các dòng thuần đầu tiên) đã không được các nhà tạo giống ưa chuộng. Ngày nay, các quần thể

phân li từ các giống lai thương mại hoặc từ các cặp lai ưu tú được sử dụng phổ biến hơn cho tạo dòng vì thời gian tạo dòng ngắn hơn, sự suy giảm do đồng huyết thấp hơn và xác suất đạt được dòng ưu tú cao hơn. Các dòng rút ra từ các cặp lai ưu tú gọi là các dòng thế hệ 2 hoặc thế hệ 3. Bên cạnh các giống lai ưu tú, các giống tổng hợp cũng được coi là nguồn tốt cho tạo dòng. Việt Nam không phải là nơi xuất xứ của cây ngô, tập đoàn các giống và quần thể địa phương nghèo nàn, đo đó nguồn vật liệu nhập nội là rất quan trọng.

Phương pháp tạo dòng:

Phương pháp chuẩn để tạo dòng thuần là tự phối cưỡng bức. Phương pháp này đã được Shull áp dụng lần đầu tiên và công bố vào các năm 1909, 1910. Tự phối là dạng đồng thuyết hoá nhanh nhất để đạt được sự đồng hợp tử. Stringfield (1974) đưa ra phương pháp thụ phấn chị em thay cho tự thụ để tạo *dòng rộng (hình 7.1)*. Ông cho rằng tự phối quá mạnh, các allen được định vị trong điều kiện đồng hợp tử quá nhanh khiến quá trình chọn lọc bằng mắt kém hiệu quả. Cận huyết chị em có cường độ đồng huyết thấp hơn sẽ giữ được độ biến động lớn hơn, tạo cơ hội lớn hơn cho chọn lọc giữa và trong các thế hệ con cháu. Bằng phương pháp cận huyết đồng máu (fullsib) hoặc nửa máu (halfsib) có thể tạo ra những dòng có sức sống và năng suất tốt hơn dòng rút ra bằng tự phối song thời gian đạt đến độ đồng hợp tử dài hơn (thường 3 thế hệ fullsib mới bằng 1 thế hệ tự phối) và hình như không tạo được những dòng có khả năng kết hợp đột xuất cao. Có lẽ trong quá trình đồng huyết mềm dẻo đã tạo điều kiện tái hợp và bổ sung cho nhau, kết quả là các dòng có KNKH cao tương đương.



Hình 7.1. Các loại giao phấn sử dụng để tạo dòng

Quan hệ: S1 (F = 0,50): Tự thụ phấn C và D ⊗

S2 (F = 0,75): Tự thụ phấn các S1 ⊗

Halfsib (nửa máu) (F = 0,0): U và R với bố A chung

S và Y với bố B chung

Fullsib (đồng máu) (F = 0,0) R và S với bố mẹ A, B chung

Good và Hallauer (1977) đã đánh giá tác động giữa hai phương pháp là tương đương. Tuy nhiên, vì tự phối đạt được độ đồng hợp tử nhanh hơn các dạng cận phối khác nên được ưa chuộng và sử dụng nhiều hơn.

Đồng huyết hoá ở ngô gây ra sự suy giảm sức sống và năng suất, làm muộn quá trình ra hoa. Hallauer và Miranda (1988) đã ước lượng sự suy thoái do đồng huyết thể hiện: năng suất giảm trung bình 68%, chiều cao cây giảm 25%, số ngày đến ra hoa tăng 6,8%. Nguồn vật liệu được cải thiện bằng các phương pháp chọn lọc chu kì, sự suy giảm do đồng huyết là ít hơn (6,6% đối với năng suất) vì chọn lọc đã có tác động làm tăng tần suất các allen có lợi.

Bên cạnh phương pháp tạo dòng thuần bằng đồng huyết hoá, đặc biệt bằng tự phối, các nhà khoa học còn đưa ra các phương pháp tạo dòng mới đòi hỏi thời gian ngắn hơn như phương pháp chọn lọc giao tử, phương pháp tạo dòng đơn bội kép bằng nuôi

cấy bao phấn hoặc noãn chưa thụ tinh. Ngày nay, do kĩ thuật tế bào được hoàn chỉnh, phương pháp này đang được sử dụng rộng rãi và bước đầu đã có những kết quả khả quan.

b) Đánh giá KNKH các dòng

Tạo dòng là công việc thường xuyên song không phải là khó khăn nhất trong chương trình tạo giống ngô lai. Đánh giá dòng mới là quan trọng và phức tạp nhất, đòi hỏi nhà tạo giống phải có trình độ chuyên môn cao, phải khách quan và cẩn trọng trong nghiên cứu. Ngoài việc đánh giá dòng về các đặc tính nông sinh học, khả năng chống chịu và năng suất còn phải đánh giá KNKH của chúng. Đánh giá KNKH là xác định xem dòng đó cho con lai tốt hay xấu qua lai tạo. Trong chuyên môn, khái niệm KNKH biểu hiện sự phản ứng của dòng qua lai. KNKH là thuộc tính được chế định di truyền, được truyền lại qua tự phối và qua lai. Các nhà khoa học phân KNKH thành 2 loại: KNKH chung và KNKH riêng.

KNKH chung biểu hiện phản ứng trung bình của dòng quan sát được ở tất cả các cặp lai, còn KNKH riêng biểu hiện độ lệch ở một cặp lai cụ thể nào đó so với giá trị trung bình. Sprague (1957) cho rằng đánh giá dòng về KNKH thực chất là xác định tác động của gen. Theo ông và Tatum, KNKH chung được xác định bởi yếu tố di truyền cộng còn KNKH riêng bởi yếu tố trội, siêu trội, ức chế và điều kiện môi trường.

Trong khi xác định KNKH, các nhà nghiên cứu gặp phải một khó khăn đặc biệt, đó là tính không đo đếm được của nó. Bên cạnh đó, những yếu tố đo đếm được như các đặc tính hình thái, sinh lí, sinh hoá, năng suất hạt và các yếu tố năng suất... lại

không có mối tương quan hoặc tương quan rất thấp với KNKH nên không thể dựa vào đó để dự đoán KNKH. Ví dụ, hệ số tương quan giữa năng suất dòng tự phối với năng suất giống ngô lai chỉ là 0,09-0,11 (Gama và Hallauer, 1977). Qua việc xác định mối tương quan giữa đặc điểm của dòng thuần với giá trị KNKH chung về năng suất Zelenskii và Ngô Hữu Tình (1985) đã thu được các hệ số tương quan sau: với chiều dài bắp 0,47, đường kính bắp 0,21, số hàng hạt 0,01, số hạt trên hàng 0,43, khối lượng 1000 hạt 0,01, độ ẩm lúc thu hoạch 0,01... Điều đó chứng tỏ những đặc điểm này chưa thể dùng làm tiêu chuẩn chọn về KNKH tuy chúng rất cần thiết trong quá trình tạo dòng thuần mới. Để thu được những thông tin cần thiết về KNKH của các dòng, chắc chắn nhất vẫn là *lai thử* và so sánh các thế hệ con lai. Công việc này khá nặng nhọc và tốn kém vì nó liên quan đến khối lượng lớn lai tạo và thử nghiệm các cặp lai thu được. Để tiến hành hợp lí công việc này, các nhà khoa học đã đưa ra những sơ đồ lai (phép lai thử) và các phương pháp đánh giá KNKH khác nhau. Hai phương pháp chính, chuẩn hoá được áp dụng rộng rãi trong và ngoài nước là *lai đỉnh* và *luân giao*.

- *Lai đỉnh (topcross)*: Lai đỉnh là phương pháp lai thử chủ yếu để xác định KNKH chung, trong đó *các dòng cần xác định KNKH được lai với cùng một dạng chung gọi là cây thử* (tester)

• Hai vấn đề cần quan tâm đặc biệt khi tiến hành lai đỉnh đó là *giai đoạn thử* và *chọn cây thử* :

* Giai đoạn thử: Giai đoạn thử KNKH các dòng phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm và nghệ thuật của nhà tạo giống trong quá trình phát triển dòng thuần. Nếu các nhà chọn giống thấy rằng chọn lọc bằng mắt là hiệu quả đối với các đặc tính mong muốn

thì có thể thử muộn. Còn những người đề xuất thử sớm muốn loại bỏ sớm các dòng kém về KNKH để tập trung việc chọn lọc ở các thế hệ sau chỉ với các dòng có KNKH trên trung bình. 70% các nhà chọn giống Vùng vành đai Ngô nước Mỹ cho rằng chọn lọc bằng mắt trong quá trình tạo dòng là quan trọng, trong đó 30% cho là rất quan trọng (Bauman, 1981). Do đó, nghệ thuật của nhà cải tạo được coi là rất có ý nghĩa trong tạo dòng. Cũng theo Bauman (1981) thì 33% các nhà chọn giống ngô đánh giá dòng bằng lai thử ở đời tự phối thứ 3 (S3), 27% ở đời S4, 22% đánh giá ở S5 hoặc muộn hơn. Tuy nhiên, theo Hallauer (1990) giai đoạn thử không phải là yếu tố quyết định trong tạo dòng ưu tú.

Các nhà chọn tạo giống ngô Việt Nam thường tiến hành lai thử ở đời tự phối sau S3 vì khối lượng công việc nhiều và diện tích đồng ruộng thí nghiệm còn eo hẹp.

* Chọn cây thử: Cây thử (tester) dùng để đánh giá dòng luôn là một vấn đề tranh luận. Cho đến nay, không có một thông tin thực nghiệm nào về cây thử và cũng không có một tiêu chuẩn nào để chọn cây thử. Tuy nhiên, cũng có một số yếu tố cơ bản có thể dựa vào đó khi quết định chọn cây thử, đó là năng suất cao hay thấp, họ hàng hay không họ hàng với dòng định thử, có nền di truyền rộng hay hẹp, quan hệ giữa bản thân dòng và phản ứng trong lai thử.

Các nhà tạo giống thương mại thường sử dụng *dòng ưu tú* làm cây thử vì họ muốn phát hiện một lai đỉnh sẽ là một lai đơn phục vụ buôn bán. Một số nhà khoa học thì khuyên dùng cây thử "*xấu*" vì nó cung cấp thông tin rõ nét hơn giữa các dòng, cây thử tốt lấn át phản ứng của dòng. Mặc dù vậy, các nhà khoa học chọn giống cũng đồng nhất ý kiến về một số tiêu chí chọn cây thử, đó là:

+ Nên chọn ít nhất 2 cây thử, một có nền di truyền rộng (giống, quần thể, lai kép), một có nền di truyền hẹp (dòng thuần, lai đơn) để vừa đánh giá được KNKH của dòng chính xác vừa có khả năng ra giống nhanh, phục vụ kịp thời yêu cầu sản xuất.

+ Cây thử nên có nguồn gốc từ nguồn gen tương phản với nguồn gen các dòng đem thử trong cặp UTL.

Xử lí và phân tích số liệu thí nghiệm lai đỉnh bằng một thuật toán chuyên dụng với sự giúp đỡ của một chương trình máy tính (Chương trình Linetester hoặc Chương trình Topcross) chúng ta đánh giá được KNKH của từng dòng, từng cây thử và KNKH riêng giữa dòng và cây thử. Từ đó rút ra được những dòng tốt cho bước đánh giá tiếp theo (luân giao), loại bỏ những dòng kém, có KNKH thấp, đồng thời cũng có thể phát hiện được cặp lai đỉnh ưu tú sẵn sàng đưa ra phục vụ sản xuất.

• *Luân giao (diallel cross): Luân giao là hệ thống lai thử mà các dòng đem thử được lai với nhau theo tất cả các tổ hợp có thể.* Các dòng giữ vai trò vừa là dòng đem thử vừa là cây thử. Luân giao được sử dụng để xác định bản chất và ước lượng các thông số di truyền (Tiếp cận Hayman) hoặc để xác định KNKH chung và KNKH riêng của bố mẹ và con lai (Tiếp cận Griffing). Phương pháp Hyaman đưa ra 6 giới hạn khá ngặt nghèo về phương diện sinh học, do đó ít được sử dụng. Phương pháp Griffing giúp xác định KNKH, rất thiết thực cho chọn giống, vì vậy được hầu hết các nhà khoa học áp dụng. Qua xử lí và phân tích các số liệu từ thí nghiệm luân giao (bằng những bộ chương trình diallel-1, diallel-2) ta xác định được KNKH chung của từng dòng, KNKH riêng của từng cặp lai, trên cơ sở đó loại bỏ được những dòng kém, có KNKH thấp, rút ra được những dòng ưu tú cho chương

trình tạo giống lai và đặc biệt lọc ra được cặp lai tốt nhất để chuyển giao cho sản xuất.

2.3. Những giống ngô lai được công nhận, khu vực hoá và đưa vào sản xuất

a) Các giống ngô lai dài ngày

1/ Giống ngô lai LVN-10

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô.
- Năm công nhận giống: Công nhận giống TBKT năm 1994.
- Đặc điểm chính:

+ Là giống dài ngày có thời gian sinh trưởng ở miền Bắc:

Vụ Xuân : 125-135 ngày
Vụ Hè Thu : 100-105 ngày
Vụ Thu Đông : 110-120 ngày

Ở miền Nam : 115-120 ngày

+ Chiều cao cây : 200-240cm
+ Chiều cao đóng bắp : 100-140cm
+ Số lá : 20-21 lá
+ Chiều dài bắp : 16-18cm
+ Đường kính bắp : 4,0-4,5cm
+ Số hàng hạt : 10-14 hàng
+ Số hạt/hàng : 35-45 hạt
+ Khối lượng 1000 hạt: 290-319g
+ Tỉ lệ 2 bắp cao, trung bình 40-60%

+ Dạng màu hạt: Bán răng ngựa, vàng da cam.

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ, chống hạn tốt, ít nhiễm sâu bệnh.

+ Năng suất trung bình đạt 55-65 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 80-85 tạ/ha.

- Khả năng thích nghĩ: Thích ứng rộng, có thể trồng ở các vùng ngô cả nước, đặc biệt cho vùng thâm canh vào vụ Xuân và Thu Đông ở miền Bắc, vụ Hè Thu và Đông Xuân ở miền Nam.

2/ Giống ngô lai CPDK-888

- Cơ quan tác giả: Tập đoàn CP Thái Lan liên doanh với Công ty Dekalb - Mỹ.

- Năm nhập vào sử dụng: 1991.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống dài ngày có thời gian sinh trưởng ở miền Bắc:

Vụ Xuân : 125-135 ngày
Vụ Thu : 100-105 ngày
Vụ Thu Đông : 115-120 ngày

Ở miền Nam thay đổi trong khoảng 115-118 ngày

+ Chiều cao cây : 200-220cm

+ Chiều cao đóng bắp : 90-110cm

+ Số lá : 19-21 lá

+ Chiều dài bắp : 14-16cm

+ Đường kính bắp : 4,2-4,5cm

+ Số hàng hạt : 10-14 hàng

+ Số hạt/hàng : 35-45 hạt

+ Khối lượng 1000 hạt : 280-300 g

+ Dạng màu hạt : Bán răng ngựa, vàng da cam đẹp

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ tốt, chịu hạn khá, ít nhiễm sâu bệnh.

+ Năng suất trung bình đạt 55-65 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt trên 80 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Thích ứng rộng, có thể trồng ở các vùng ngô trên toàn quốc, đặc biệt phát huy trên các chân đất tốt có điều kiện thâm canh thuộc phù sa ven sông, đất đỏ bazan và đất đen dốc tụ.

3/ Giống ngô chất lượng protein cao HQ-2000

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô hợp tác với Trung tâm cải lượng giống ngô và lứa mì quốc tế (CIMMYT).

- Năm công nhận: Công nhận khu vực hoá năm 2001.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống dài ngày có thời gian sinh trưởng ở miền Bắc:

Vụ Xuân: 128-134 ngày

Vụ Thu Đông: 112-115 ngày

+ Chiều cao cây : 200-210cm

+ Chiều cao đóng bắp : 90-105cm

+ Số lá : 19-20 lá

+ Chiều dài bắp : 16-18cm

+ Đường kính bắp : 4,2-4,5cm

+ Số hàng hạt : 12-14 hàng

+ Số hạt/hàng : 35-40 hạt

+ Khối lượng 1000 hạt: 280-290g

+ Tỉ lệ 2 bắp : 15-20%

+ Dạng màu hạt: Hạt dạng đá, vàng da cam

+ Chất lượng protein: protein 11%, lizin 4%/protein, triptophan 0,85%/protein.

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ, chịu hạn rất tốt, ít nhiễm sâu bệnh.

+ Năng suất trung bình đạt 55-60 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 80-90 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Thích ứng rộng, đặc biệt cho kết quả tốt trên đất thâm canh vụ Xuân và Đông ở Đồng bằng Bắc Bộ, vụ Xuân ở các tỉnh miền núi phía Bắc.

4/ Giống ngô lai LVN98

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô

- Năm công nhận: Công nhận khu vực hoá năm 2002

- Đặc điểm chính:

+ Là giống dài ngày có thời gian sinh trưởng ở miền Bắc:

Vụ Xuân : 120-125 ngày

Vụ Thu Đông : 100-110 ngày

+ Chiều cao cây : 205-215cm

+ Chiều cao đóng bắp : 105-115cm

+ Số lá : 19-20 lá

+ Chiều dài bắp : 18-20cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0cm

+ Số hàng hạt : 12-14 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 300-320g

+ Tỉ lệ 2 bắp : 50-70%

+ Dạng màu hạt: Bán đá, vàng da cam

+ Năng suất: trung bình đạt 55-65 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt trên 90 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Thích ứng rộng, phù hợp với vụ Xuân và vụ Thu ở vùng đồng bằng trung du Bắc Bộ, vụ Xuân, Xuân - Hè ở miền núi phía Bắc.

5/ Giống ngô lai T6

- Cơ quan tác giả: Trung tâm Khảo kiểm nghiệm giống cây trồng trung ương.

- Năm công nhận : năm 2000

- Đặc điểm chính :

+ Là giống thuộc nhóm chín trung bình muộn, có thời gian sinh trưởng ở miền Bắc:

Vụ Xuân : 120-130 ngày

Vụ Thu : 100-105 ngày

Vụ Thu Đông : 110-115 ngày

+ Chiều cao cây : 190-210cm

+ Chiều cao đóng bắp : 90-100cm

+ Số lá : 19-20 lá

+ Chiều dài bắp : 16-18 cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0cm

+ Số hàng hạt : 12-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 300-310g

+ Tỉ lệ 2 bắp : 20-30%

+ Dạng màu hạt : Bán răng ngựa, vàng cam

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ khá, chịu hạn, chịu nóng và đất chua phèn, ít nhiễm các loại sâu bệnh.

+ Năng suất: trung bình đạt 55-60 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 70 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Yêu cầu thâm canh cao, có thể gieo trồng ở các vùng trong cả nước.

b) Các giống ngô lai trung ngày

1/ Giống ngô LVN-4

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô.

- Năm công nhận: Năm 1999.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn trung ngày, có thời gian sinh trưởng ở miền Bắc:

Vụ Xuân : 115-120 ngày

Vụ Thu : 90-95 ngày

Vụ Đông : 105-115 ngày

+ Chiều cao cây : 180-200cm

+ Chiều cao đóng bắp : 70-80cm

+ Chiều dài bắp : 17-21cm

+ Đường kính bắp : 4,2-5,0cm

+ Số hàng hạ : 12-14 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 290-325g

+ Dạng màu hạt: Bán răng ngựa, màu vàng

+ Khả năng chống chịu: Chịu hạn khá, chịu rét tốt, nhiễm sâu bệnh nhẹ

+ Năng suất: trung bình đạt 50-55 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 65-70 tạ/ha

- Khả năng thích nghi: Có thể trồng ở các vụ của Miền Bắc và Miền Trung, đặc biệt vụ Đông trên đất 2 lúa ở Miền Bắc

2/ Giống ngô LVN-17

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô

- Năm công nhận: Năm 1999

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai ba chín trung bình, có thời gian sinh trưởng ở miền Bắc:

Vụ Xuân : 115-120 ngày

Vụ Đông : 110-120 ngày

+ Chiều cao cây : 185-200cm

+ Chiều cao đóng bắp : 75-95cm

+ Chiều dài bắp : 16-18cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,5cm

+ Số hàng hạt : 14-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 280-310g

+ Dạng màu hạt: Bán răng ngựa, màu vàng

+ Khả năng chống chịu: Chịu hạn, chịu rét tốt, nhiễm sâu bệnh nhẹ.

+ Năng suất: trung bình đạt 50-55 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 60-70 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Trồng vụ Đông trên đất 2 lúa ở Miền Bắc.

3/ Giống ngô LVN-12

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô

- Năm công nhận: Năm 1995

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai kép thuộc nhóm trung muộn, có thời gian sinh trưởng ở miền Bắc:

Vụ Xuân : 120-125 ngày
Vụ Thu : 100-105 ngày
Vụ Đông : 115-125 ngày

+ Chiều cao cây : 190-210cm

+ Chiều cao đóng bắp : 90-10 cm

+ Số lá : 18-20 lá

+ Chiều dài bắp : 16-18cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0cm

+ Số hàng hạt : 12-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt: 300-310g

+ Dạng màu hạt: Bán răng ngựa, màu vàng.

+ Khả năng chống chịu: Nhiễm sâu bệnh nhẹ.

+ Năng suất: trung bình đạt 45-65 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 70 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Thích hợp cho vụ Xuân, vụ Thu và Đông sớm ở các tỉnh phía Bắc.

4/ Giống ngô P-11

- Cơ quan tác giả: Công ty Pacific Seed (Thailand), được Công ty cổ phần giống cây trồng miền Nam và công ty giống một số tỉnh sản xuất và phân phối.

- Năm công nhận: Năm 1994.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai kép, thuộc nhóm trung ngày có thời gian sinh trưởng:

Vụ Xuân : 115-120 ngày

Vụ Thu : 90-95 ngày

Vụ Đông : 110-120 ngày

+ Chiều cao cây : 180-200cm

+ Chiều cao đóng bắp : 75-85cm

+ Số lá : 16-18 lá

+ Chiều dài bắp : 15-16cm

+ Số hàng hạt : 14-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt: 300-320g

+ Dạng màu hạt: Bán răng ngựa, màu vàng .

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ tốt, chịu hạn, rét, úng khá, nhiễm đốm lá lớn và khô vằn

- Khả năng thích nghi: Khả năng thích ứng rộng, có thể trồng ở các vùng và các vụ trong năm.

5/ Giống ngô P-60

- Cơ quan tác giả: Công ty Pacific Seed (Thái Lan), được Công ty cổ phần giống cây trồng miền Nam và công ty giống một số tỉnh sản xuất và phân phối

- Năm khu vực hoá: Năm 1993.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai ba, thuộc nhóm trung ngày, có thời gian sinh trưởng ở phía Nam trung bình 90-100 ngày.

+ Chiều cao cây : 200-220cm

+ Chiều cao đóng bắp : 100-110cm

+ Chiều dài bắp : 15-16cm

+ Số hàng hạt : 14-18 hàng

+ Dạng màu hạt: Đá, màu vàng cam.

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ tốt, chịu hạn, chịu úng tốt, ít nhiễm sâu bệnh.

+ Năng suất: trung bình đạt 60-70 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt trên 80 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: P60 thích ứng rộng, phù hợp với nhiều loại đất, đặc biệt ở các tỉnh Duyên hải Miền Trung, Đông Nam Bộ và vụ Đông ở Đồng bằng Bắc Bộ.

6/ Giống ngô P-3011

- Cơ quan tác giả: Công ty Pioneer (Hoa Kỳ).

- Năm công nhận: Năm 1998.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn, thuộc nhóm trung ngày có thời gian sinh trưởng phía Nam 90-100 ngày

+ Chiều cao cây : 205-215cm

+ Chiều cao đóng bắp : 95-105cm

+ Chiều dài bắp : 17-20cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0cm

+ Số hàng hạt : 14-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 260-280g

+ Dạng màu hạt: Bán đá, màu vàng tươi.

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ tốt, chịu hạn tốt, ít nhiễm sâu bệnh.

+ Năng suất: trung bình 60-65 tạ/ha, thâm canh tốt: 70-80 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Thích hợp với điều kiện các tỉnh phía Nam ở cả 3 vụ.

7/ Giống ngô P-3012

- Cơ quan tác giả: Công ty Pioneer (Hoa Kỳ)

- Năm công nhận: Năm 1999

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn thuộc nhóm trung ngày có thời gian sinh trưởng phía Bắc:

Vụ Xuân : 115-120 ngày

Vụ Thu : 90-95 ngày

Vụ Đông : 110-120 ngày

+ Chiều cao cây : 205-220cm

+ Chiều cao đóng bắp : 100-110cm

+ Số lá : 17-18 lá

+ Chiều dài bắp : 17-21cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0cm

+ Số hàng hạt : 14-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt: 280-300g

+ Dạng màu hạt: Bán đá, màu vàng tươi.

+ Khả năng chống chịu: Chịu úng, chịu hạn khá, nhiễm khô vằn nhẹ.

+ Năng suất: trung bình 55-60 tạ/ha, thâm canh tốt: 70-80 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Yêu cầu thâm canh cao, phù hợp với các tỉnh phía Bắc ở các vụ gieo trồng.

8/ Giống ngô P-848

- Cơ quan tác giả: Công ty Pacific Seed (Thailand), được Công ty cổ phần giống cây trồng miền Nam sản xuất và phân phối

- Năm công nhận: Năm 2000

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn, thuộc nhóm trung ngày, có thời gian sinh trưởng ở phía Nam 90-95 ngày.

+ Chiều cao cây : 200-210cm

+ Chiều cao đóng bắp : 90-110cm

+ Số lá : 18-20 lá

+ Chiều dài bắp : 16,5-17,5cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0cm

+ Số hàng hạt : 10-12 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 295-300g

+ Dạng màu hạt: Đá, màu vàng tươi.

+ Khả năng chống chịu: Chịu úng, chịu rét khá, ít bị nhiễm bệnh.

+ Năng suất: trung bình 55-60 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 70-75 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Thích ứng rộng, có thể trồng ở các vùng trong cả nước.

9/ Giống ngô C-919

- Cơ quan tác giả: Công ty TNHH Cargill (nay thuộc tập đoàn Dupont).

- Năm công nhận: Năm 1999.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn, thuộc nhóm trung ngày ở phía Bắc, ngắn ngày ở phía Nam, thời gian sinh trưởng ở phía Nam 90-105 ngày

+ Chiều cao cây : 185-200cm

+ Chiều cao đóng bắp : 90-96cm

+ Số lá : 18-20 lá

+ Chiều dài bắp : 16,0-18,5cm

+ Đường kính bắp : 4,0-4,5cm

+ Số hàng hạt : 12-14 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 290-300g

+ Dạng màu hạt: Bán răng ngựa, màu vàng.

+ Khả năng chống chịu: Chống các bệnh đốm lá và khô vằn, lá bi không kíp bắp.

+ Năng suất: trung bình đạt 60-65 tạ/ha, thâm canh tốt đạt 90 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Thích hợp cho vụ Đông Xuân và Thu Đông ở phía Nam.

10/ Giống ngô B-9698

- Cơ quan tác giả: Công ty Bioseed Genetics Việt Nam

- Năm công nhận: Công nhận khu vực hoá năm 1998

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn trung ngày, có thời gian sinh trưởng phía Bắc 110-115 ngày, phía Nam 90-95 ngày

+ Chiều cao cây : 150-190cm

+ Chiều cao đóng bắp : 50-85cm

+ Số lá : 17-19 lá

+ Chiều dài bắp : 15,0-16,0cm

+ Đường kính bắp : 4,0-4,6cm

+ Số hàng hạt : 12-14 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 290-310g

+ Dạng màu hạt: bán đá, vàng tươi

+ Khả năng chống chịu: chống đổ tốt, chống hạn khá, nhiễm sâu bệnh nhẹ

+ Năng suất: trung bình 55-60 tạ/ha, thâm canh có thể đạt 70-75 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: thích nghi rộng, có thể trồng được ở các vùng và các vụ, đặc biệt ở vùng cao miền núi phía Bắc và Tây Nguyên.

11/ Giống ngô B-9999

- Cơ quan tác giả: Công ty Bioseed Genetics Việt Nam

- Năm công nhận: Công nhận khu vực hoá năm 2002

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn trung ngày, có thời gian sinh trưởng phía Bắc 95-120 ngày, phía Nam 90-95 ngày

+ Chiều cao cây : 210-230cm

+ Chiều cao đóng bắp : 85-95cm

+ Số lá : 17-19 lá

+ Chiều dài bắp : 17,0-17,5cm

+ Đường kính bắp : 4,0-4,5cm

+ Số hàng hạt : 12-14 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 315-330g

+ Dạng màu hạt: bán răng ngựa, vàng.

+ Khả năng chống chịu: Chịu úng, chịu rét khá, ít bị nhiễm bệnh.

+ Năng suất: trung bình đạt 50-60 tạ/ha, thâm canh có thể đạt 70-90 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Thích ứng rộng, có thể trồng ở các vùng trong cả nước.

12/ Giống ngô P-963

- Cơ quan tác giả: Công ty Pacific Seed (Thailand), được Công ty cổ phần giống cây trồng miền Nam sản xuất và phân phối.

- Năm công nhận: Công nhận khu vực hoá năm 2002.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn, thuộc nhóm trung ngày, có thời gian sinh trưởng ở phía Bắc 110-115 ngày, phía Nam 90-95 ngày

+ Chiều cao cây : 190-220 cm

+ Chiều cao đóng bắp : 70-100cm

+ Số lá : 18-20 lá

+ Chiều dài bắp : 17,0-18,0cm

+ Đường kính bắp : 4,5-4,7cm

+ Số hàng hạt : 14-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 295-300g

+ Dạng màu hạt: bán răng ngựa, màu vàng.

+ Khả năng chống chịu: chống đổ tốt, chịu hạn khá, nhiễm bệnh đốm lá và khô vằn nhẹ đến trung bình.

+ Năng suất: trung bình đạt 55-60 tạ/ha, thâm canh tốt đạt 70-75 tạ/ha.

13/ Giống ngô 2599

- Cơ quan tác giả: Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Hưng Lộc thuộc Viện Khoa học Nông nghiệp miền Nam.

- Năm công nhận: Công nhận khu vực hoá năm 2002.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống lai đơn, thuộc nhóm trung ngày, có thời gian sinh trưởng ở phía Nam 95-98 ngày.

+ Chiều cao cây : 230-235 cm

+ Chiều cao đóng bắp : 20-130 cm

+ Số lá : 18-19 lá

+ Chiều dài bắp : 18-19 cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0 cm

+ Số hàng hạt : 12-14 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 310-320 g

+ Dạng màu hạt: bán răng ngựa, vàng cam.

+ Khả năng chống chịu: chống đổ, chịu hạn tốt, nhiễm nhẹ sâu bệnh.

+ Năng suất: trung bình đạt 60-65 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 70-80 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: thích ứng rộng, có thể trồng được các vụ ở các tỉnh phía Nam.

14/ Giống ngô B-9681

- Cơ quan tác giả: Công ty Bioseed Genetics Việt Nam

- Năm khu vực hoá: Năm 1994

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai kép, thuộc nhóm chín trung bình, có thời gian sinh trưởng:

Vụ Xuân : 110-120 ngày
Vụ Thu : 90-95 ngày
Vụ Đông : 110-118 ngày

+ Chiều cao cây : 190-210cm

+ Chiều cao đóng bắp : 70-85cm

+ Số lá : 16-18 lá

+ Chiều dài bắp : 16-18cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0cm

+ Số hàng hạt : 14-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 290-310g

+ Dạng màu hạt: bán răng ngựa, màu vàng.

+ Khả năng chống chịu: chống đổ tốt, nhiễm nhẹ sâu đục thân, rệp cờ và khô vằn.

+ Năng suất: trung bình đạt 50-55 tạ/ha, thâm canh có thể đạt 60-70 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Vụ Đông ở các tỉnh phía Bắc.

15/ Giống ngô T-3

- Cơ quan tác giả: Trung tâm khảo kiểm nghiệm giống cây trồng trung ương

- Năm khu vực hoá: Năm 1994

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai nhiều dòng, thuộc nhóm chín trung bình, có thời gian sinh trưởngở phía Bắc:

Vụ Xuân : 110-120 ngày

Vụ Thu : 90-95 ngày

Vụ Đông : 108-118 ngày

+ Chiều cao cây: 180-200 cm

+ Chiều cao đóng bắp : 75-85cm

+ Số lá : 16-18 lá

+ Chiều dài bắp : 15-17cm

+ Số hàng hạt : 14-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 290-300g

+ Dạng màu hạt: bán răng ngựa, màu vàng

+ Khả năng chống chịu: chịu hạn, chịu rét và úng khá, nhiễm khô vằn nhẹ

- Khả năng thích nghi: thích ứng rộng, thích hợp trên đất lúa vụ Đông ở các tỉnh phía Bắc

16/ Giống ngô T9

- Cơ quan tác giả: Trung tâm khảo kiểm nghiệm giống cây trồng trung ương

- Năm khu vực hoá: Năm 2002

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn, thuộc nhóm chín trung bình, có thời gian sinh trưởng ở miền Trung:

Vụ Đông Xuân : 108-110 ngày

Vụ Hè Thu : 93-94 ngày

+ Chiều cao cây : 187-220cm

+ Chiều cao đóng bắp : 88-112cm

+ Chiều dài bắp : 16-18cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0cm

+ Số hàng hạt : 12-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 285-310 g

+ Dạng màu hạt: bán răng ngựa, màu vàng.

+ Khả năng chống chịu: chống đổ tốt, nhiễm nhẹ khô vằn, nhiễm rỉ sắt và đốm lá.

+ Năng suất: trung bình 45-60 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 70-75 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: các vụ gieo trồng ở Miền Trung và Bắc Trung Bộ.

17/ Giống ngô lai LVN22

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô

- Năm khu vực hoá: Năm 2002

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn, thấp cây, thuộc nhóm trung ngày, có thời gian sinh trưởng ở phía Bắc:

Vụ Xuân: 115-125 ngày

Vụ Thu: 90-95 ngày

Vụ Đông: 105-115 ngày

+ Chiều cao cây : 180-185cm

+ Chiều cao đóng bắp : 80-86cm

+ Chiều dài bắp : 15-16cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0cm

+ Số hàng hạt : 14-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 300-320g

+ Dạng màu hạt: răng ngựa, màu vàng cam.

+ Khả năng chống chịu: chống đổ khá, ít nhiễm sâu đục thân và bệnh đốm lá, nhiễm khô vằn.

+ Năng suất: trung bình 50-55 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 80 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: thích ứng rộng, có thể trồng được ở các vùng, các vụ trong cả nước.

18/ Giống ngô VN-8960

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô

- Năm khu vực hoá: Năm 2002

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn, thuộc nhóm trung ngày ở phía Bắc (110-120 ngày) và là giống ngắn ngày ở phía Nam (85-95 ngày)

+ Chiều cao cây : 180-220cm

+ Chiều cao đóng bắp : 90-110cm

+ Chiều dài bắp : 15,5-16,5cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,5cm

+ Số hàng hạt : 14-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 280-300g

+ Dạng màu hạt: đá, màu vàng tươi.

+ Khả năng chống chịu: chống đổ khá, ít nhiễm sâu bệnh.

+ Năng suất: trung bình 60-65 tạ/ha, thâm canh tốt đạt 90 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: thích ứng rộng, phù hợp với điều kiện và mùa vụ ở Miền Đông Nam Bộ và Tây Nguyên.

c) Các giống ngô lai ngắn ngày

1/ Giống ngô lai LVN20

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô.
- Năm công nhận: Năm 1998.
- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô thấp cây, lá đứng, chín sớm, có thời gian sinh trưởng ở phía Bắc:

Vụ Xuân : 110-115 ngày
Vụ Thu : 80-85 ngày
Vụ Đông : 100-105 ngày

+ Chiều cao cây : 145-155cm
+ Chiều cao đóng bắp : 55-65cm
+ Số lá : 16-17 lá (lá đứng, xanh đậm)
+ Chiều dài bắp : 15,5-16,5cm
+ Đường kính bắp : 4,5-5,5cm
+ Số hàng hạt : 14-16 hàng
+ Khối lượng 1000 hạt : 300-320g
+ Dạng màu hạt : Bán răng ngựa, vàng.

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ tốt, chịu hạn, chịu úng, ít nhiễm bệnh lá, nhiễm khô vằn.

+ Năng suất: trung bình 45-50 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 55-65 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Thích hợp cho các vụ gieo trồng ở Miền Bắc, đặc biệt vụ Đông ở đồng bằng sau 2 vụ lúa.

2/ Giống ngô lai LVN-25

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô

- Năm công nhận: Năm 2000

- Đặc điểm chính:

+ Là giống lai đơn, thuộc nhóm chín sớm, có thời gian sinh trưởng ở phía Bắc:

Vụ Xuân : 105-110 ngày

Vụ Đông : 95-105 ngày

+ Chiều cao cây : 170-189cm

+ Chiều cao đóng bắp : 70-80cm

+ Số lá : 17-18 lá

+ Chiều dài bắp : 16-18cm

+ Đường kính bắp : 4,0-4,5cm

+ Số hàng hạt : 14-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 280-300g

+ Dạng màu hạt: Đá, màu vàng.

+ Khả năng chống chịu: Chịu rét khá, chống chịu sâu bệnh khá, chống đổ trung bình.

+ Năng suất: trung bình 45-50 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 55-60 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Vụ Đông ở đồng bằng và trung du Bắc Bộ.

3/ Giống ngô G-5449 (G49)

- Cơ quan tác giả: Công ty Ciba Geigy (nay là Syngenta).

- Năm công nhận: Năm 1998.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngắn ngày, có thời gian sinh trưởng ở phía Nam 90-95 ngày.

+ Chiều cao cây : 195-210cm

+ Chiều cao đóng bắp : 90-100cm

+ Chiều dài bắp : 16-18cm

+ Số hàng hạt : 12-14 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 280-290g

+ Dạng màu hạt: Đá - bán đá, màu vàng tươi.

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ tốt, chống hạn tốt, lá bi kín bắp.

+ Năng suất: trung bình 60-65 tạ/ha, thâm canh tốt đạt 70-80 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Phù hợp với vùng thâm canh, đặc biệt ở vụ Thu Đông và Đông Xuân của các tỉnh phía Nam.

4/ Giống ngô G-5445 (G45)

- Cơ quan tác giả: Công ty Ciba Geigy (nay là Syngenta).

- Năm công nhận: Năm 1998.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống lai đơn, thuộc nhóm trung bình sớm, có thời gian sinh trưởng ở phía Bắc:

Vụ Xuân : 110-115 ngày

Vụ Đông : 105-115 ngày

+ Chiều cao cây : 185-205cm

+ Chiều cao đóng bắp : 75-90cm

+ Chiều dài bắp : 14,5-15,0cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0cm

+ Số hàng hạt : 12-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 280-290g

+ Dạng màu hạt: Bán đá, màu vàng tươi.

+ Khả năng chống chịu: Nhiễm nhẹ khô vằn, hở đầu bắp nhẹ.

+ Năng suất: trung bình 55-65 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 70-75 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Đòi hỏi điều kiện thâm canh, phù hợp ở vụ Đông phía Bắc và vụ Đông Xuân phía Nam.

6/ Giống ngô T-1

- Cơ quan tác giả: Trung tâm Khảo nghiệm giống Cây trồng Trung ương.

- Năm công nhận: Công nhận khu vực hoá năm 1998.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống lai ba, thuộc nhóm chín trung bình sớm, có thời gian sinh trưởng ở phía Bắc:

Vụ Xuân : 108-115 ngày

Vụ Đông : 105-113 ngày

Phía Nam vụ Hè Thu : 85-90 ngày.

+ Chiều cao cây : 170-190cm

+ Chiều cao đóng bắp : 55-65cm

+ Số lá : 16-17 lá

+ Chiều dài bắp : 17-19cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,2cm

+ Số hàng hạt : 12-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt: 280-310g

+ Dạng màu hạt: Bán răng ngựa, màu vàng.

+ Khả năng chống chịu: Chịu hạn, chịu úng khá, chống đổ tốt ít bị nhiễm bệnh.

+ Năng suất: trung bình 50-55 tạ/ha, thâm canh tốt đạt 65-70 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Thích ứng rộng, có thể trồng trên nhiều chân đất, kể cả trên đất 2 lúa ở phía Bắc.

6/ Giống ngô LVN-24

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô.

- Năm công nhận: Năm 2002.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn lá đứng, thuộc nhóm chín sớm, có thời gian sinh trưởng ở phía Bắc:

Vụ Xuân : 105-115 ngày
Vụ Thu : 90-95 ngày
Vụ Đông : 95-110 ngày

+ Chiều cao cây : 195-200cm

+ Chiều cao đóng bắp : 78-98cm

+ Số lá : 16-18 lá

+ Chiều dài bắp : 16-18cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0cm

+ Số hàng hạt : 12-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 275-295g

+ Dạng màu hạt: Bán đá, màu vàng.

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ khá, nhiễm đục thân trung bình, nhiễm nhẹ khô vằn và đốm lá.

+ Năng suất:trung bình 55-65 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 70-80 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Phù hợp với các vụ gieo trồng ở miền Bắc, đặc biệt vụ Đông trên đất 2 lúa và trên đất dốc lầy thụt các tỉnh trung du.

7/ Giống ngô lai LVN-9

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô.

- Năm công nhận: Công nhận khu vực hoá năm 2002.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn thấp cây, ngắn ngày, có thời gian sinh trưởng ở phía Bắc:

Vụ Xuân: 110-112 ngày
Vụ Thu : 90-95 ngày
Vụ Đông: 100-105 ngày

+ Chiều cao cây : 150-180cm

+ Chiều cao đóng bắp : 70-75cm

+ Số lá : 17-19 lá

+ Chiều dài bắp : 17-18cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,0cm

+ Số hàng hạt : 12-14 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt: 300-310g

+ Dạng màu hạt: Bán đá, màu vàng.

+ Khả năng chống chịu: Chịu hạn tốt, chống chịu sâu bệnh tốt, chống đổ khá.

+ Năng suất: trung bình 55-60 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt 80 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Vụ Xuân, vụ Đông ở đồng bằng Bắc Bộ và khu IV cũ.

8/ Giống ngô lai LVN-99

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô.

- Năm công nhận: Công nhận khu vực hoá năm 2002.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn, thuộc nhóm trung bình sớm, có thời gian sinh trưởng ở phía Bắc:

Vụ Xuân : 115-120 ngày
Vụ Thu : 90-95 ngày
Vụ Đông : 95-105 ngày

+ Chiều cao cây : 200-210cm

+ Chiều cao đóng bắp : 90-100cm

+ Chiều dài bắp : 18-20cm

+ Đường kính bắp : 4,3-4,8cm

+ Số hàng hạt : 14-16 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt: 310-330g

+ Dạng màu hạt: Bán răng ngựa, vàng cam.

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ rất tốt, chịu hạn, ít bị nhiễm bệnh.

+ Năng suất: trung bình 60-70 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt trên 90 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Thích nghi rộng, có thể trồng ở vụ Xuân, Hè Thu, Đông ở các tỉnh Đồng bằng Bắc Bộ và miền núi phía Bắc.

9/ Giống ngô lai VN98-1

- Cơ quan tác giả: Bộ môn Bắp, Viện Khoa học Nông nghiệp miền Nam

- Năm khu vực hoá: Năm 2002.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn ngắn ngày, có thời gian sinh trưởng ở phía Nam: 85-95 ngày.

+ Chiều cao cây : 170-210cm

+ Chiều cao đóng bắp : 90-110cm

+ Chiều dài bắp : 17-19cm

+ Đường kính bắp : 4,5-5,5cm

+ Số hàng hạt : 14 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt : 295-300g

+ Dạng màu hạt: Đá, màu vàng cam

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ tốt, nhiễm khô vằn nhẹ, lá bi kín đầu bắp.

+ Năng suất: trung bình 65-70 tạ/ha, thâm canh tốt đạt 80-90 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Có thể trồng nhiều vụ trong năm ở các tỉnh miền Nam.

10/ Giống ngô lai V98-2

- Cơ quan tác giả: Bộ môn Bắp, Viện Khoa học Nông nghiệp miền Nam.

- Năm khu vực hoá: Năm 2000.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô lai đơn ngắn ngày, có thời gian sinh trưởng ở phía Nam: 85-95 ngày.

+ Chiều cao cây : 220-240cm

+ Chiều cao đóng bắp : 120-130cm

+ Chiều dài bắp : 17-19cm

+ Đường kính bắp : 4,5-4,8cm

+ Số hàng hạt : 12-14 hàng

+ Khối lượng 1000 hạt: 290-300g

+ Dạng màu hạt: Bán đá, màu vàng cam

+ Khả năng chống chịu: Chống đổ tốt, nhiễm sâu bệnh nhẹ

+ Năng suất: trung bình 60-70 tạ/ha, thâm canh tốt đạt 70-90 tạ/ha.

- Khả năng thích nghi: Các vụ gieo trồng thuộc các tỉnh phía Nam.

11/ Giống ngô rau lai LVN-23

- Cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô.

- Năm công nhận: Năm 1999.

- Đặc điểm chính:

+ Là giống ngô rau lai ngắn ngày, có thời gian sinh trưởng ở phía Bắc:

Vụ Xuân và Đông muộn : 60-65 ngày

Vụ Hè và Thu : 45-50 ngày

+ Chiều cao cây : 180-190cm

+ Chiều cao đóng bắp : 80-90cm

+ Cây có 2 bắp sinh lý 100%, trong đó 30-40% cây 3 bắp

+ Năng suất lõi : 12-15 tạ/ha

+ Năng suất thân lá xanh : 270-300 tạ/ha

+ Dạng, màu lõi : Thon đẹp, màu vàng

+ Khả năng chống chịu : Chống đổ khá, ít bị nhiễm sâu bệnh.

- Khả năng thích nghi: Trồng được các vụ trong năm ở các tỉnh phía Bắc, lưu ý vùng có nước tưới, ven đô, gần cơ sở chế biến, kết hợp với chăn nuôi bò sữa, cá lồng.

3. KĨ THUẬT SẢN XUẤT HẠT GIỐNG NGÔ

3.1. Kĩ thuật sản xuất hạt giống ngô TPTD

a) Định nghĩa, các cấp giống ngô TPTD

Giống ngô TPTD là tập hợp các kiểu hình tương đối đồng đều, đại diện cho phần ưu tú nhất của một quần thể trong một chu kì cải thiện nào đó (CIMMYT).

Các cấp hạt giống ngô TPTD:

Hạt giống tác giả (giống gốc)

Hạt giống nguyên chủng

Hạt giống công nhận

- *Hạt giống tác giả* là hạt giống của tác giả giống, là hỗn hợp cân bằng hạt (hoặc để riêng rẽ) của ít nhất 500 bắp đặc trưng thu được từ 500 cá thể đặc trưng của giống.

Trách nhiệm duy trì và nhân hạt giống tác giả thuộc về tác giả.

- *Hạt giống nguyên chủng* là hạt giống thu được từ lần nhân đầu tiên của hạt giống tác giả.

Trách nhiệm sản xuất hạt giống nguyên chủng thuộc các công ty giống cây trồng với sự trợ giúp kĩ thuật của tác giả giống.

Để có một lượng hạt giống lớn, hạt giống nguyên chủng có thể được nhân thêm lần thứ hai từ hạt nguyên chủng lần một.

- *Hạt giống công nhận* là hạt giống thu được từ việc nhân hạt giống nguyên chủng và là giai đoạn cuối cùng của quá trình sản xuất hạt giống ngô TPTD.

b) Duy trì và nhân hạt giống tác giả

Có 4 phương pháp duy trì và nhân hạt giống tác giả:

- Duy trì và nhân hạt giống tác giả bằng "thụ phấn hỗn hợp"

+ Gieo hỗn hợp hạt gốc để có được khoảng 8000 cây

+ Chọn 3000 cây phù hợp với đặc trưng của giống

+ Hỗn hợp phấn của các cây được chọn rồi thụ cho chúng

+ Lúc thụ hoạch chọn 500 cây từ những cây được lựa chọn có đặc tính bắp và hạt phù hợp với mô tả giống

+ Hỗn hợp cân bằng hạt của các bắp được lựa chọn nguyên bản là hạt giống tác giả dùng để duy trì và nhân hạt giống tác giả chu kì sau

+ Hỗn hợp hạt (tốt nhất là cân bằng) của các bắp nguyên bản và những bắp đúng giống từ những cây được chọn dùng để sản xuất hạt giống nguyên chủng.

- Duy trì và nhân hạt giống tác giả bằng "chọn lọc đám ở ô cách li" :

+ Gieo hỗn hợp hạt gốc ở ô ruộng cách li (cách các ô khác ít nhất 300m) để được khoảng 8000 cây.

+ Ruộng được chia thành các ô nhỏ (tốt nhất mỗi ô 100 cây).

+ Lúc trỗ cờ, khử tất cả các cờ của các cây không phù hợp với đặc điểm mô tả giống.

+ Trước khi thu hoạch, đi đánh giá và treo biển những cây đúng giống ở từng ô nhỏ.

+ Lúc thu hoạch, lựa chọn những bắp phù hợp với mô tả ở từng ô nhỏ.

+ 500 bắp lựa chọn như trên sẽ là nguyên bản của giống tác giả và được dùng để duy trì và nhân hạt giống tác giả chu kì sau.

+ Mẫu hỗn hợp hạt từ những bắp này và từ những bắp đúng giống thu hoạch từ những cây được chọn sẽ là hạt giống tác giả để sản xuất hạt giống nguyên chủng.

- Duy trì và nhân hạt giống tác giả bằng "lô lai nội chủng" cách li :

+ Gieo ở bãi cách li (ít nhất là 300 m) hỗn hợp hạt gốc để đạt được khoảng 12.000 cây.

+ Đến thời gian trỗ cờ, tỉa định ra các hàng bố và mẹ, thường với tỉ lệ 1 hàng bố, 2-3 hàng mẹ.

+ Nhổ cờ những cây không đúng giống, những cây không mong muốn ở hàng bố, nhổ cờ triệt để các cây ở hàng mẹ.

+ Trước lúc thu hoạch, ở hàng mẹ cứ 16 cây ta coi như một ô và đánh dấu 2-3 cây tốt nhất và đúng với mô tả giống.

+ Lúc thu hoạch, chọn 1 hoặc 2 bắp đúng nhất ở mỗi ô

+ 500 bắp chọn theo cách đó sẽ là nguyên bản để duy trì hạt giống tác giả chu kì sau

+ Mẫu hỗn hợp hạt của các bắp này và có thể một số bắp đúng giống bổ sung khác từ những cây được chọn sẽ là hạt giống tác giả để sản xuất hạt giống nguyên chủng.

- Duy trì và nhân hạt giống tác giả bằng "lô lai bắp trên hàng":

+ Hạt các bắp nguyên bản được bảo quản riêng rẽ, được gieo riêng làm các hàng mẹ (thường dài 5m).

+ Hàng bố được gieo bằng hạt hỗn hợp cân bằng của các bắp trên (nguyên bản).

+ Tỉ lệ bố, mẹ thường là 1:2, 1:3 hoặc 2:4, 2:6 .

+ Lúc trỗ cờ, nhổ hết cờ các cây hàng mẹ và những cây khác giống, cây xấu ở hàng bố.

+ Trước lúc thu hoạch, chọn khoảng 50% hàng mẹ đúng với mô tả giống nhất (lấy hàng bố làm đối chứng).

+ Từ mỗi hàng mẹ, chọn lấy 2-4 bắp đẹp nhất.

+ 500 bắp được lựa chọn như vậy sẽ là nguyên bản cho duy trì và nhân hạt giống tác giả thế hệ sau.

+ Hỗn hợp cân bằng hạt của 500 bắp ấy (có thể thêm một số bắp đúng giống thu từ các cây được chọn từ các gia đình được chọn - hàng mẹ được chọn) là hạt giống tác giả để sản xuất hạt giống nguyên chủng.

c) Sản xuất hạt giống nguyên chủng

- Hạt giống nguyên chủng được nhân bằng TPTD ở lô ruộng cách li tốt với các ngô khác (400m).

- Loại bỏ tất cả các cây khác loại (không đúng giống) trước khi tung phấn (khoảng 10-15%).

- Nếu lượng giống nguyên chủng cần lớn hơn thì có thể nhân thêm một lần nữa từ hạt nguyên chủng thu lần một.

- Để đảm bảo độ thuần di truyền của giống, ruộng giống nguyên chủng phải được quản lí bởi các cán bộ kĩ thuật có trách nhiệm với sự tham khảo kĩ thuật của tác giả giống.

- Ngoài những điểm lưu ý trên, các công việc chăm sóc như xới xáo, phân bón, tưới nước, bảo vệ thực vật... được tiến hành theo quy trình ngô đại trà.

d) Sản xuất hạt giống công nhận

- Sản xuất hạt giống công nhận là khâu cuối cùng của quá trình duy trì và nhân hạt giống ngô TPTD. Hạt giống công nhận được sản xuất từ hạt giống nguyên chủng.

- Khoảng cách li của ruộng sản xuất hạt giống công nhận tối thiểu là 200m cách xa ruộng ngô khác.

- Các cây khác dạng, bị bệnh được loại bỏ trước khi tung phấn song tỉ lệ có thể thấp hơn ruộng sản xuất hạt nguyên chủng.

- Để sản xuất hạt công nhận, nên chọn những nông dân có trình độ, được điều hành và kiểm tra bởi các công ty giống cây trồng

- Mật độ gieo trồng ruộng nhân giống có thể thưa hơn chút ít so với ngô đại trà để đảm bảo hạt có chất lượng tốt hơn.

e) Tiêu chuẩn duy trì độ đồng đều của giống

Trải qua các giai đoạn sản xuất hạt giống, giống sẽ biểu hiện độ biến động ngày càng lớn hơn. Vì vậy, cần có những tiêu chuẩn để theo dõi và đánh giá độ đồng đều của từng giai đoạn sản xuất hạt giống. Cụ thể như sau:

- Đối với ruộng duy trì giống tác giả, độ biến động cho phép giữa các gia đình: $x + 0,7s$.

- Đối với ruộng sản xuất hạt nguyên chủng: $x + 1,55$ s.

- Đối với ruộng sản xuất hạt công nhận: $x + 1,96$ s.

3.2. Kĩ thuật sản xuất hạt giống ngô lai

a) Định nghĩa, các loại giống lai

Giống ngô lai là giống được tạo ra bởi việc lai giữa các dòng thuần bố mẹ.

Các loại giống lai:

- Lai đơn là giống lai giữa 2 dòng thuần (A × B)

- Lai ba là giống lai giữa 3 dòng thuần hay giữa một lai đơn với một dòng thuần (A × B) × C

- Lai kép là giống lai giữa 4 dòng thuần hay giữa 2 lai đơn (A × B) × (C × D)

Một loại giống lai cầu nối giữa giống ngô TPTD với giống ngô lai là giống lai không quy ước. Giống ngô lai không quy ước là giống ngô lai trong đó có ít nhất một bố (mẹ) không thuần. Giống ngô lai không quy ước phổ biến là:

- Giống lai giữa một dòng thuần và một giống mà thường được gọi là giống *"lai đỉnh"*

- Giống lai giữa một lai đơn và một giống hay thường gọi là *"lai đỉnh kép"*

b) Duy trì và nhân dòng thuần bố mẹ

Duy trì độ thuần của dòng bố mẹ là khâu hết sức quan trọng, quyết định chất lượng hạt giống lai sản xuất ra. Vì vậy, việc duy trì dòng thuần bố mẹ được tiến hành hết sức nghiêm ngặt và do chính tác giả giống thực hiện.

- Duy trì và nhân dòng bố mẹ bằng bao cách li:

+ Từ một bắp dòng duy nhất được gieo thành 3 hàng (1, 2, 3)

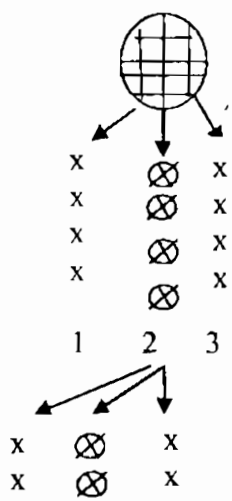
+ Lúc ra hoa cách li tất cả các bắp và cờ của các cây.

+ Các cây ở hàng 2 được tiến hành tự phối (bao phấn của cây nào thì thụ cho bắp của cây ấy).

+ Hỗn hợp phấn của các cây hàng 1 được thụ cho các bắp ở hàng 3 và ngược lại hỗn hợp phấn của hàng 3 thụ cho các bắp của hàng 1.

+ Lúc thu hoạch các bắp đặc trưng của hàng 2 được giữ riêng rẽ và là "*nguyên bản*" cho việc duy trì dòng thế hệ sau.

+ Hỗn hợp hạt của các cây hàng 1 và hàng 3 được dùng để nhân dòng.



- Nhân dòng bằng bao cách li

Do hỗn hợp của các bắp hàng 1 và 3 vẫn chưa đủ để nhân dòng ở ruộng cách li nên dòng có thể vẫn được nhân bằng bao cách li. Để làm việc này, hạt dòng được gieo nhiều hàng (theo kế hoạch sản xuất), đến lúc trỗ cờ cách li tất cả các bắp và bông cờ của những cây cùng dạng, khoẻ mạnh. Thụ phấn được tiến hành theo 3 cách dưới đây:

+ Hỗn hợp phấn của tất cả các cây được trộn đều rồi thụ cho tất cả các bắp

+ Chia ô ruộng ra làm 2 phần A và B. Hỗn hợp phấn của các

cây ở phần A, thụ cho các bắp của các cây ở phần B và ngược lại.

+ Thụ phấn cây x cây tức là phấn của cây 1 thụ cho bắp cây 2, phấn của cây 2 thụ cho bắp của cây 3... cho đến cây cuối cùng.

- Nhân dòng ở ruộng cách li

+ Ruộng nhân dòng phải chọn ruộng có đất tốt, màu mỡ, có điều kiện tưới tiêu.

+ Ruộng nhân dòng phải cách các ruộng ngô khác ít nhất là 500 m

+ Ruộng nhân dòng được gieo dày hơn ngô đại trà, thường áp dụng khoảng cách 70 × 20cm hoặc 60 × 22cm (tuỳ theo hình thái từng dòng).

+ Trong suốt quá trình sinh trưởng, ruộng nhân dòng phải được kiểm tra và làm sạch để đảm bảo độ thuần di truyền bằng cách loại bỏ tất cả các cây khác dạng, cây lẫn phấn và cây bị bệnh. Công việc này thường được tiến hành vào 3 thời kì: lúc tỉa định cây, lúc ngô con gái và trước khi trỗ cờ.

+ Khi thu hoạch tiếp tục loại bỏ các bắp khác dạng hoặc bị sâu bệnh nặng.

c) Sản xuất hạt giống lai đơn

- Ruộng sản xuất hạt giống lai đơn cần có đất màu mỡ, có điều kiện tưới tiêu thuận tiện.

- Ruộng sản xuất hạt giống lai đơn phải được bố trí cách các ruộng ngô khác ít nhất 300m

- Mật độ ruộng sản xuất hạt giống lai đơn có thể áp dụng cao hơn ngô thương phẩm, thường dùng 60 × 25 cm × 1 cây hay 70 × 20 cm × 1 cây.

- Tỉ lệ giữa bố và mẹ nên áp dụng 1:3, 2:6. Nếu tăng hàng mẹ lên 1:4 phải thụ phấn bổ khuyết bằng tay

- Trong quá trình sinh trưởng phải tiến hành khử lẫn sinh lý 3 lần (lúc tỉa định cây, ngô con gái và trước lúc trỗ cờ) ở cả hàng mẹ và hàng bố bằng cách nhổ hoặc chặt bỏ cả cây

- Khi trỗ cờ, phải rút hết cờ ở các cây hàng mẹ, rút cờ các cây yếu, bị bệnh ở hàng bố. Công việc nhổ cờ thường được tiến hành vào buổi sáng và liên tục trong nhiều ngày. Nhổ cờ phải có kĩ thuật tránh gây gãy cây hoặc nhổ mất nhiều lá ngọn.

- Nếu phải thụ phấn bổ khuyết thì nên tiến hành sau khi nhổ cờ (khoảng 9 giờ sáng và 3 giờ chiều)

- Các công việc chăm sóc và bảo vệ thực vật được áp dụng như "*kĩ thuật trồng ngô đại trà*" hoặc các quy trình của từng địa phương.

- Khi râu ngô ở hàng mẹ đã thâm, chặt bỏ toàn bộ các cây ở hàng bố (cây còn xanh có thể làm thức ăn xanh cho đại gia súc hoặc cá lồng, nếu có điều kiện cây bố có thể ủ chua cho bò sữa).

- Ngô giống có thể thu hoạch khi lá bi đã khô vàng và độ ẩm ở hạt đạt 28-30%.

d) Sản xuất hạt giống lai kép, lai ba

- Ruộng sản xuất hạt giống ngô lai kép, lai ba phải có độ phì nhiêu tốt, có khả năng tưới tiêu thuận lợi.

- Khoảng cách li áp dụng cho ruộng sản xuất hạt giống lai kép, lai ba là 300m, nếu có những vật cản tự nhiên thì khoảng cách này có thể giảm xuống 200m.

- Mật độ gieo trồng được áp dụng như mật độ ngô thương phẩm có cùng thời gian sinh trưởng.

- Tỉ lệ bố mẹ thường áp dụng là 1:3, 1:4, 2:6.

- Ruộng sản xuất hạt giống lai kép thường không thụ phấn bổ khuyết vì cây quá cao, riêng ruộng sản xuất hạt giống lai ba đôi khi vẫn cần phải thụ phấn bổ khuyết.

- Công việc làm sạch sinh lí (khử lẫn) cũng được áp dụng 2-3 lần trước khi trỗ cờ ở cả hàng mẹ và hàng bố.

- Khi trỗ cờ, khử cờ triệt để các cây ở hàng mẹ, các cây xấu, bị bệnh ở hàng bố.

- Khi ngô chín, thu hoạch hàng bố trước và để riêng dùng làm thức ăn gia súc.

- Chỉ thu hoạch hàng mẹ khi trên đồng không còn sót các cây của hàng bố để tránh lẫn cơ học.

3.3. Chế biến hạt giống ngô

- Bắp ngô giống thu hoạch về (đặc biệt là hạt giống lai) phải được chế biến theo quy trình công nghiệp.

- Bắp sau khi được lọc bỏ các bắp lẫn, sâu bệnh được sấy ở nhiệt độ không quá 40^{0}C.

- Khi độ ẩm hạt đạt khoảng 15-17% có thể tiến hành tẽ hạt bằng máy tẽ phù hợp.

- Sau khi tẽ, hạt được sấy lại để giảm độ ẩm xuống dưới 10%.

- Hạt được sàng kỹ và phân loại, được xử lí thuốc chống mọt và nấm, được nhuộm mầu và đóng bao quy cách.

- Bao hoặc hộp hạt giống được bảo quản ở kho thoáng mát, luôn được theo dõi phòng trừ chuột, mối, mọt và định kì thử lại độ nảy mầm

- Hạt giống ngô lai chỉ được xuất bán khi đảm bảo được các tiêu chuẩn của Tiêu chuẩn Ngành.

4. TIÊU CHUẨN NGÀNH VỀ HẠT GIỐNG NGÔ

Bộ Nông nghiệp và PTNT đã ra Quyết định số 32 QĐ/BNN/CN ngày 24 tháng 2 năm 1998 ban hành Tiêu chuẩn Ngành 10 TCN 313-98 cho hạt giống ngô TPTD và 10 TCN 312-98 cho hạt giống ngô lai. Nội dung toàn văn các tiêu chuẩn này được trình bày dưới đây:

4.1. Tiêu chuẩn ngành 10 TCN 313-98 (thay thế 10 TCN 146-95) cho hạt giống ngô thụ phấn tự do

a) Phạm vi áp dụng

- Tiêu chuẩn này áp dụng cho mọi lô hạt giống ngô TPTD được sản xuất và lưu thông trong cả nước.

- Tiêu chuẩn này quy định những điều kiện cơ bản để cấp chứng chỉ cho hạt giống ngô TPTD.

b) Yêu cầu kĩ thuật

- Yêu cầu về đất: Ruộng sản xuất hạt giống ngô TPTD phải đảm bảo sạch cỏ dại và các cây trồng khác.

- Kiểm định đồng ruộng:

+ Số lần kiểm định đồng ruộng: Ruộng sản xuất hạt giống

ngô TPTD phải được kiểm định ít nhất 2 lần: Trước thời điểm phun râu và trong thời gian thụ phấn.

+ Tiêu chuẩn đồng ruộng:

Cách li không gian: Ruộng sản xuất hạt giống nguyên chủng phải đảm bảo cách li tối thiểu với các ruộng trồng ngô khác cùng tung phấn ít nhất 400m. Ruộng sản xuất giống xác nhận phải đảm bảo cách li tối thiểu với các ruộng trồng ngô khác cùng tung phấn ít nhất 200m.

Cách li thời gian: Thời điểm tung phấn của ruộng giống chênh lệch so với thời điểm tung phấn ruộng ngô sản xuất xung quanh ít nhất là 20 ngày.

+ Tỉ lệ cây khác dạng: Tại mỗi lần kiểm định không vượt quá quy định dưới đây: Nguyên chủng : 1,0%

Xác nhận : 1,5%

- Tiêu chuẩn hạt giống: Theo quy định ở bảng sau:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Nguyên chủng	Xác nhận
- Độ sạch (tối thiểu)	% khối lượng	99,0	99,0
- Tạp chất (tối đa)	% khối lượng	1,0	1,0
- Hạt cỏ dại (tối đa)	hạt/kg	0	0
- Hạt khác giống phân biệt được (tối đa)	% số hạt	0,5	1,0
- Tỉ lệ nảy mầm (tối thiểu)	% số hạt	85	85
- Độ ẩm (tối đa)	% khối lượng	13,0	13,0

7.4.2. Tiêu chuẩn ngành 10 TCN 312-98 (thay thế 10 TCN 218-95) cho hạt giống ngô lai

a. Phạm vi áp dụng

- Tiêu chuẩn này áp dụng đối với hạt giống ngô bố mẹ, hạt giống ngô lai quy ước và lai không quy ước được sản xuất và lưu thông trong cả nước.

- Tiêu chuẩn này quy định những điều kiện cơ bản để cấp chứng chỉ cho hạt giống ngô bố mẹ, hạt giống ngô lai quy ước và lai không quy ước.

- Hạt giống ngô lai được xác nhận theo tiêu chuẩn này chỉ được sử dụng một lần để sản xuất hạt ngô thương phẩm.

b) Yêu cầu kĩ thuật

- Yêu cầu về đất: Đất được sử dụng để sản xuất hạt giống ngô lai phải đảm bảo sạch cỏ dại và các cây trồng khác.

- Kiểm định đồng ruộng:

+ Số lần kiểm định đồng ruộng: Ruộng sản xuất hạt giống bố mẹ và hạt lai phải được kiểm định ít nhất 4 lần:

Trước thời điểm cây bố tung phấn

Từ khi có khoảng 5% số cây mẹ phun râu

Trước khi kết thúc thụ phấn

Trước khi thu hoạch

Trong đó, lần 2 và lần 3 do Phòng kiểm nghiệm có thẩm quyền kiểm định và lập biên bản.

+ Tiêu chuẩn đồng ruộng:

Cách li: Ruộng sản xuất hạt giống phải đảm bảo yêu cầu

cách li tối thiểu như quy định ở bảng sau:

Chỉ tiêu	Ruộng nhân dòng bố mẹ	Ruộng sản xuất hạt lai
Cách ly không gian (m)		
- Ruộng không có vật cản xung quanh	500m	300m
- Ruộng có trồng ít nhất 3 hàng bố bảo vệ xung quanh hoặc số vật cản tự nhiên như: tường rào cao, hàng cây che chắn...	400m	200m
- Giữa các ruộng sản xuất hạt lai có chung 1 bố		5m
Cách ly thời gian (ngày)	Thời điểm trỗ cờ hoặc phun râu của ruộng giống phải chênh lệch so với thời điểm tung phấn của các ruộng ngô đại trà xung quanh (nếu có) ít nhất 20 ngày	

Tỉ lệ cây khác dạng: Tại mỗi lần kiểm định không vượt quá tiêu chuẩn quy định sau đây:

Ruộng nhân dòng bố mẹ: Cây khác dạng hoặc đang tung phấn (% số cây) tối đa (tại mỗi lần kiểm định): 0,1%

Ruộng sản xuất hạt lai theo quy định ở bảng sau:

Chỉ tiêu	Các giống lai quy ước		Các giống lai không quy ước	
	Lai đơn	Lai ba, lai kép, lai nhiều dòng	Bố là giống lai	Bố là giống TPTD
- Số cây khác dạng đã hoặc đang tung phấn ở hàng bố tại mỗi lần kiểm định 2 và 3 (% số cây)	0,3	0,5	0,5	1,0
- Số cây khác dạng ở hàng mẹ tại lần kiểm định thứ 3 (% số cây)	0,3	0,5	1,0	0,5
- Số cây khử chưa hết bao phấn ở hàng mẹ tại mỗi lần kiểm định 2 và 3 (% số cây)	0,4	0,5	0,5	0,5

- Tiêu chuẩn hạt giống theo quy định ở bảng sau:

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Dòng bố, mẹ	Hạt giống lai		
			Lai đơn	Lai kép, lai ba, lai nhiều dòng	Lai không qui ước
1. Độ sạch (tối thiểu)	% K/lượng	99,0	99,0	99,0	99,0
2. Tạp chất (tối đa)	% K/lượng	1,0	1,0	1,0	1,0
3. Hạt khác giống phân biệt được bằng màu sắc và dạng hạt (tối đa)	% số hạt	0	0,1	0,2	0,2
4. Hạt cỏ dại (tối đa)	hạt/kg	0	0	0	0
5. Nảy mầm (tối thiểu)	% số hạt	85	87	87	87
6. Độ ẩm (tối đa)					
- Trong bao thường	% K/lượng	12,0	12,0	13,0	13,0
- Trong bao không thấm nước (nilon)		10,0	10,0	10,0	10,0
7. Độ đồng đều hạt		Số hạt quá bé (có khối lượng < 1/2 so với khối lượng hạt trung bình của mẫu không vượt quá 5%			

CHƯƠNG 8

KĨ THUẬT GIEO TRỒNG VÀ CHĂM SÓC CÂY NGÔ

1. KĨ THUẬT GIEO TRỒNG VÀ CHĂM SÓC NGÔ LẤY HẠT

1.1. Lựa chọn giống và hạt giống

Để lựa chọn chính xác giống cho từng vùng và vụ gieo trồng, chúng ta cần nắm vững điều kiện sinh thái và đặc điểm chính của giống trong từng trường hợp cụ thể. Bên cạnh đó cũng cần lưu ý đến hoàn cảnh kinh tế - xã hội, đặc biệt là tập quán địa phương, trình độ dân trí, trình độ thâm canh, hướng sử dụng và đầu ra của sản phẩm.

Ở nhiều vùng và địa phương, ngô đã trở thành sản phẩm hàng hoá, thì rõ ràng cần phải gieo trồng những giống theo yêu cầu của khách hàng lớn và ổn định. Ở những vùng và địa phương, sản xuất ngô nằm trong một cơ cấu kinh tế khép kín (trồng trọt - chế biến - chăn nuôi và dịch vụ) - khi ngô không phải là sản phẩm đem bán thì chọn những giống chủ yếu có năng suất cao, phẩm chất tốt là đủ, đôi khi không cần quan tâm nhiều đến mẫu mã bên ngoài vì sản phẩm hàng hoá cuối cùng là cá, thịt, trứng hoặc sữa....

Tổng hợp các kết quả khảo nghiệm và điều tra sản xuất ở các vùng, gợi ý việc lựa chọn những giống ngô phù hợp được trình bày ở *bảng 8.1*.

Để lựa chọn được hạt giống chuẩn, đảm bảo chất lượng, cần lưu ý:

- Hạt giống phải được đóng gói trong bao nilon và hộp (hoặc bao xác rắn, bao ximăng)

- Trên bao bì phải có tên cơ quan hoặc công ty sản xuất với logo, điện thoại và địa chỉ liên lạc.

- Trên bao bì phải có thời gian sản xuất và thời hạn sử dụng...

Tốt nhất trước khi gieo, hạt giống cũng nên được thử độ nảy mầm. Công việc thử độ nảy mầm không có gì phức tạp, có thể tiến hành ở ngay trong nông hộ. Để tiến hành, ta chỉ cần có một chiếc khay có lỗ thoát nước hoặc một chiếc mẹt với cát mịn, sạch. Hạt giống được rửa qua và ngâm vào nước sạch trong 6-8 giờ, sau đó vớt ra và gieo dày lên mẹt cát, phủ thêm cát cho lấp kín hạt, tưới nước. Khay thử được để nơi ấm, kín gió và tránh chuột bọ phá hoại. Khay được tưới nước hàng ngày. Sau 4-5 ngày khi phần lớn hạt đã mọc mầm ta rửa hạt sạch cát và đếm tổng số hạt đem thử và số hạt cho mầm khoẻ. Hạt nảy mầm khoẻ mạnh là hạt có mầm bụ, có rễ mầm bình thường. Hạt không mọc bao gồm hạt không nảy mầm, hạt chỉ có chồi mầm không có rễ mầm, hạt chỉ có rễ mầm mà không có chồi mầm hoặc có cả chồi mầm và rễ mầm song có biểu hiện dị dạng. Chia tổng số hạt nảy mầm khoẻ mạnh cho tổng số hạt đem thử sẽ được tỉ lệ nảy mầm chính xác. Mặc dầu Tiêu chuẩn Ngành cho phép tỉ lệ nảy mầm của giống lai là trên 87% song tốt nhất nên gieo những lô giống có tỉ lệ nảy mầm cao hơn 90%. Như vậy, nếu chọn được giống phù hợp, chất lượng hạt giống chuẩn, có tỉ lệ nảy mầm cao, việc lựa chọn giống và hạt giống đã đảm bảo sẵn sàng cho gieo trồng.

Bảng 8.1. Giống ngô cho các vùng sinh thái

Vụ / Vùng	Đông Xuân (gieo tháng 10 - tháng 12)	Xuân (gieo tháng 1 - tháng 3)	Hè Thu (Vụ1) (gieo tháng 4 - tháng 5)	Thu, Thu Đông (Vụ 2) (gieo tháng 8 - tháng 9)	Đông (gieo tháng 9 - tháng 10)
Vùng Đông Bắc		LVN-10, DK-888 DK-999, HQ-2000 B-9698, LVN-99		LVN-10 DK-888 DK-999 B-9698, P-11, LVN-25	LVN-10, LVN-4, P-11, P-60, B-9681, LVN-99, LVN-20, LVN-24
Vùng Tây Bắc			LVN-10, DK-888, B-9698 P-848, LVN-99	B-9698, LVN-25, LVN-24	
Đồng bằng Sông Hồng		LVN-10, DK-888 LVN-99, LVN-4 HQ-2000, DK-999		LVN-10, DK-888 LVN-4, HQ-2000	LVN-4, P-11, P-60, LVN-25, LVN-24, LVN-20, LVN-99, DK-999, B-9681, T-3
Bắc Trung Bộ		LVN-10, DK-888 DK-999, P-848 P-60, T-6, T-9 LVN-9			LVN-10, DK-999, P-848, P-60, P-11, T-6 T-9
Duyên hải Nam Trung Bộ	LVN-10, P-848 G49, C-919 LVN-4, HQ-2000 (điều kiện có tưới)		G-49, C-919, T-6, T-9		
Đông Nam Bộ	G-49, C-919 LVN-10, DK-999 (điều kiện có tưới)		G-49, C-919 LVN-10, P-848 DK-888, DK-999, V-98-1, V-98-2 , 2599, Việt Nam-8960	G-49, C-919 P-848, V-98-1 DK-888, V-98-2 DK-999 LVN-10 Việt Nam-8960	
Tây Nguyên			LVN10, DK888 G49, C919, B9698, V98-1 VN8960	G-49, B-9698 C-919, LVN-10 DK-888, B-9681 V98-1, Việt Nam-8960	
Đồng bằng Sông Cửu Long	LVN-10, DK-888 C-919, G-49				

1.2. Thời vụ và thời điểm gieo hạt

Thời vụ là yếu tố rất quan trọng, đảm bảo cho quá trình sinh trưởng phát triển bình thường của cây ngô và cho năng suất cao. Để lựa chọn đúng thời vụ gieo trồng ta phải nắm vững điều kiện sinh thái địa phương, các điều kiện cơ sở hạ tầng (khả năng phục vụ tưới, tiêu nước...) và đặc điểm giống lựa chọn. Việt Nam tuy là đất nước không lớn song có địa hình kéo dài và phức tạp, điều kiện sinh thái giữa các vùng rất khác biệt, vì vậy thời vụ trồng ngô cũng rất đa dạng.

a) Vùng Đông Bắc:

+ Diện tích trồng ngô lớn: 183.000 ha.

+ Đất trồng ngô là đất phát triển trên các sản phẩm của đá vôi và sa phiến thạch, đất phù sa ven theo các sông suối.

+ Khó khăn của Vùng Ngô Đông Bắc là có mùa đông lạnh, khô. Vụ gieo trồng chính là Vụ Xuân, gieo vào cuối tháng 2, đầu tháng 3. Đôi khi do thiếu ẩm, một số vùng kéo dài thời vụ đến cuối tháng 4 hoặc tháng 5. Hiện nay, một số tỉnh trong vùng như Cao Bằng, Lạng Sơn... còn trồng ngô Vụ Hè, gieo vào tháng 6, tháng 7.

b) Vùng Tây Bắc:

+ Diện tích ngô lớn: 105.000 ha.

+ Đất trồng ngô chủ yếu là đất thung lũng đá vôi, đất phù sa thềm sông suối, đất phiêng bãi dốc tụ.

+ Thời vụ trồng ngô chính là Vụ Hè Thu, gieo vào giữa tháng 4, đầu tháng 5. Một số ít vùng có áp dụng thêm vụ Thu Đông, gieo vào tháng 7 - đầu tháng 8.

c) Vùng Đồng bằng Sông Hồng:

+ Diện tích trồng ngô: 93.000 ha.

+ Đất trồng ngô chủ yếu là đất phù sa dọc các triền sông lớn (Sông Hồng, Sông Thái Bình,....), đất phù sa trong đồng sau 2 vụ lúa, đất phù sa cổ, bạc màu.

+ Thời vụ gieo ngô rất đa dạng:

Vụ Xuân: gieo vào cuối tháng 1, đầu tháng 2

Vụ Hè Thu: gieo vào tháng 6, tháng 7

Vụ Thu, Thu Đông: gieo vào cuối tháng 7, tháng 8

Vụ Đông: gieo vào tháng 9, đầu tháng 10

Vụ Đông Xuân: gieo vào tháng 11, tháng 12.

- Vùng Bắc Trung Bộ:

+ Diện tích: 93.000 ha

+ Đất trồng ngô chủ yếu là đất phù sa bồi hàng năm dọc các sông (Sông La, Sông Lam, Sông Mã....) và đất phù sa trong đồng không được bồi hàng năm

+ Thời vụ: Vụ Đông Xuân gieo sau lũ lụt vào tháng 10, tháng 11

Vụ Xuân gieo vào tháng 2, tháng 3

Vụ Đông gieo vào tháng 9, tháng 10;

e) Vùng Duyên hải Nam Trung Bộ:

+ Diện tích trồng ngô khoảng 30.000 ha

+ Đất trồng ngô thường là đất phù sa được bồi hàng năm, đất phù sa cổ, đất xám bạc màu.

+ Thời vụ: Vụ Đông Xuân: gieo tháng 12
Vụ Hè Thu: gieo vào đầu tháng 4

g) Vùng Tây Nguyên:

+ Diện tích trồng ngô: 84.000 ha (có khả năng mở rộng)

+ Đất trồng ngô chính là đất phù sa ven sông, suối, đất bazan trên nương rẫy.

+ Thời vụ: Vụ Hè Thu: gieo vào tháng 4, tháng 5. Một số tỉnh đang thực hiện vụ Thu Đông gieo vào cuối tháng 7 đầu tháng 8.

- Vùng Đông Nam Bộ:

+ Diện tích trồng ngô: 125.000 ha (có khả năng mở rộng)

+ Đất trồng chủ yếu là đất bazan, đất xám và đất phù sa ven sông

+ Thời vụ: Vụ Hè Thu: gieo vào tháng 4, tháng 5 (Vụ 1)
Vụ Thu Đông: gieo vào tháng 7, tháng 8 (Vụ 2)
Vụ Đông Xuân: gieo vào tháng 11, tháng 12 (với điều kiện có tưới)

i) Vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long:

+ Diện tích trồng ngô: 20.000 ha (có khả năng mở rộng)

+ Đất trồng ngô là đất phù sa được bồi hàng năm của các sông lớn (Sông Tiền, Sông Hậu...).

+ Thời vụ: Vụ đông Xuân: gieo vào tháng 11, tháng 12

Mặc dù thời vụ đã được xác định song thời điểm gieo hạt cần hết sức linh hoạt để tránh những bất trắc do thời tiết gây ra.

Ở vùng khô hạn không nên gieo ngô ngay sau cơn mưa đầu tiên, nên chờ đợt mưa thứ 2, thứ 3 để đảm bảo chắc chắn đủ ẩm cho ngô mọc và cây con phát triển thuận lợi - Không gieo

ngô khi có hiện tượng dông bão và mưa lớn, sẽ làm trôi hạt, ngập úng gây thối hạt. - Ở điều kiện khô hạn, không nên ngâm hạt trước khi gieo. Đất khô sẽ rút nước từ hạt, làm teo hạt và hạt không mọc được. - Ở điều kiện quá ẩm ướt nên ngâm hạt nhú mầm để gieo hoặc làm bầu.

1.3. Làm đất

Ngô có bộ rễ chùm rất phát triển, có thể lan rộng với bán kính trên 0,5m và ăn sâu trên 1m đến 2m. Do vậy, đất trồng ngô cần được cầy sâu, bừa kỹ, sạch cỏ dại.

Đối với những vùng ngô tập trung, các lô ruộng lớn, tốt nhất làm đất tiến hành bằng cơ giới với các khâu chính tuần tự sau:

- Băm cỏ và phế phụ phẩm bằng bừa đĩa nặng
- Cày bằng máy sâu 15-18cm
- Băm phá bằng bừa đĩa nặng (1 lần)
- Băm đất nhỏ bằng bừa đĩa nhẹ (2 lần theo 2 chiều vuông góc nhau)
- San bằng và vơ cỏ bằng bừa răng (2 lần).

Đất được chuẩn bị như trên là sẵn sàng cho việc gieo hạt. Nếu không tiến hành gieo bằng máy thì rạch hàng bằng một thiết bị như lưỡi vun, sau đó gieo bằng tay trên mặt luống (mùa mưa) hoặc dưới rạch (mùa khô).

• *Ở những lô đất nhỏ* hoặc không có máy móc cơ khí lớn, việc làm đất có thể tiến hành bằng tay hoặc cơ khí nhỏ. Các bước chính cần tiến hành:

- Đốt hoặc vơ sạch cỏ, thân cây trồng vụ trước

- Cày bằng máy công nông, bằng trâu bò sâu 10-12 cm

- Bừa nhỏ đất và vơ sạch cỏ bằng bừa trâu hoặc phay đất bằng máy công nông

- Lên luống hoặc rạch hàng bằng cày trâu hoặc bằng tay, sau đó gieo hạt theo khoảng cách đã định.

• *Đối với ngô Đông trên đất ướt* sau gặt lúa cần tiến hành:

- Cày bằng trâu tạo luống khoảng 1,1m

- Vén gọn tạo rãnh thoát nước giữa các luống

- Đặt bầu hoặc hạt nảy mầm ở khoảng cách đã định.

Để tranh thủ thời gian, ngô Đông trên nền đất ướt có thể áp dụng phương thức làm đất tối thiểu hoặc không làm đất. Ngay sau khi gặt lúa, khi đất còn ướt đem bầu ngô đặt theo hàng ở khoảng cách nhất định. Có điều kiện làm rãnh thoát nước giữa các luống với 2 hàng ngô.

Ở những bãi dốc có thể không cần làm đất, chỉ vơ sạch cỏ dại, chờ có mưa, ẩm đất tiến hành chọc lỗ gieo hạt.

1.4. Mật độ và khoảng cách gieo trồng

Mật độ trồng ngô phụ thuộc vào vùng sinh thái, mùa vụ, thời gian sinh trưởng của giống và điều kiện thâm canh. Nguyên tắc chung là càng đi xa từ Bắc vào Nam mật độ tăng dần. Tuy nhiên, vùng và vụ nhiều giông bão không nên trồng dày quá; Giống ngắn ngày, mật độ gieo cao hơn giống dài ngày; Có điều kiện thâm canh tốt thì tăng mật độ... Để đảm bảo năng suất ngô cao và ổn định, xuất phát từ những kết quả thí nghiệm đạt được và

đúc rút kinh nghiệm của từng địa phương, chúng tôi khuyến cáo những công thức mật độ sau đây (bảng 8.2)

Bảng 8.2. Mật độ và khoảng cách của các nhóm giống ngô tại các vùng

Vùng / Mật độ K.C / Nhóm giống	Miền Bắc		Tây Nguyên		Miền Trung và Nam Bộ	
	Mật độ (vạn cây/ha)	Khoảng cách (cm)	Mật độ (vạn cây/ha)	Khoảng cách (cm)	Mật độ (vạn cây/ha)	Khoảng cách (cm)
Chín sớm	6,5 - 5,7	70 x 22-25	6,5	70 x 22	7,1	70 x 20
Chín trung bình	5,7 - 5,1	70 x 25-28	5,7	70 x 25	5,7	70 x 25
Chín muộn	5,1 - 4,7	70 x 28-30	5,1	70 x 28	5,1	70 x 28

1.5. Phân bón cho ngô

a) Liều lượng:

Ngô là cây trồng đòi hỏi nhiều dinh dưỡng, muốn có năng suất cao phải bón đủ liều lượng, đúng lúc và đúng cách. Với các kết quả nghiên cứu của từng vùng, có đủ khả năng xây dựng một quy trình phân bón theo năng suất định trước. Bình thường để đạt được năng suất ngô cao và ổn định, tuỳ theo loại đất, lượng phân bón được trình bày ở bảng 8.3

Ngoài lượng phân vô cơ trên, tốt nhất nên bón thêm phân chuồng với lượng từ 8-10 tấn/ha hoặc phân hữu cơ vi sinh với lượng 2 tấn/ha.

Bảng 8.3. Lượng phân bón tiên tiến cho ngô

Vùng	Loại đất	Lượng phân bón (kg/ha)					
		Hoạt chất			Thương phẩm		
		N	P_2O_5	K_2O	Urê	Supe lân	Kali clorua
Vùng núi phía Bắc	Dốc tụ	150	60	50	320	300	80
Đồng bằng Sông Hồng	Phù sa	120	90	60	250	450	100
	Bạc màu	150	120	90	320	600	150
Miền Trùng	Phù sa	120	90	60	250	450	100
	Bạc màu	150	90	60	320	450	100
Đông Nam Bộ Tây Nguyên	Đất đỏ bazan	120	90	60	250	450	100
	Đất xám	180	80	100	380	400	160
Đồng bằng Sông C. Long	Phù sa	200	100	100	430	500	160

b) Cách bón:

- *Bón lót:* Bón lót toàn bộ lượng phân chuồng (hoặc phân hữu cơ vi sinh) với toàn bộ phân lân, đôi khi bón thêm 1/3 lượng đạm urê. Ở những lô ruộng to, gieo hạt bằng máy, lượng phân trên sau khi trộn đều được rắc đều trên mặt đất, dùng bừa đĩa vùi phân trước lần bừa san bằng mặt ruộng. Thông thường áp dụng bón lót vào rãnh hoặc hốc và lấp đất trước khi gieo hạt hoặc đặt bầu.

- *Bón thúc:* Bón thúc lần 1 khi ngô có 3-4 lá thật (10-15 ngày sau gieo) với 1/2 lượng đạm và 1/2 lượng kali. Rễ đốt giai đoạn này chưa phát triển mạnh và không có tính hướng phân, do đó để rễ tiếp xúc được phân nhanh nên rạch một rãnh nông 5 cm cách gốc hàng ngô 5cm, rắc phân đều rồi lấp đất lại.

Bón thúc lần 2 khi ngô có 9-10 lá (sau gieo 35-40 ngày), bón nốt 1/2 lượng đạm và 1/2 lượng kali. Thời điểm này hệ thống rễ đã phát triển rất mạnh, bao phủ hết khu vực quanh gốc, do vậy không cần rạch rãnh mà rải đều phân theo hàng cách gốc 5 cm trên mặt đất rồi kết hợp vun cao lấp phân.

- *Tưới nước:* Đối với ngô Đông trên đất ướt có thể kết hợp bón phân với tưới nước bằng cách pha phân vào nước tưới.

1.6. Chăm sóc

- *Xới phá váng trừ cỏ*: Sau khi ngô mọc đều đến 2-3 lá, đất có thể đóng váng và cỏ non cũng đã mọc, nên tiến hành xới xáo mỏng nhằm phá váng, hạn chế sự mất nước kết hợp với trừ cỏ. Sau đợt phá váng này, tiến hành bón thúc lần 1.

- *Làm cỏ vun vừa:* Từ bón thúc lần 1 đến lần 2, đất ít được canh tác nên cỏ mọc nhiều. Do vậy, cần tiến hành xới cỏ, đá chân và gạt đất vào gốc ngô.

- *Vun cao kết hợp bón thúc lần 2:* Trong khi tiến hành bón thúc đợt 2 cần kết hợp xới xáo diệt cỏ và lấy đất vun cao, vừa để lấp phân vừa giúp cây chống đổ và tạo thành rãnh thoát nước đến cuối vụ.

- *Tưới nước:* Độ ẩm đất thích hợp cho ngô là 70-80% sức chứa ẩm tối đa đồng ruộng. Khi đất khô, trời không mưa thì phải tưới nước cho ngô. Cách tưới hiệu quả nhất là tưới theo rãnh, để qua đêm cho nước ngấm vào thân luống rồi rút cạn nước. Lưu ý những giai đoạn ngô rất cần nước:

+ Ngô 3-4 lá, khi cây chuyển phương thức lấy chất dinh dưỡng từ hạt sang từ đất.

+ Ngô 6-9 lá, khi ngô tạo lập các cơ quan sinh thực (bông cờ, chồi bắp).

+ Trước và sau ra hoa 7 ngày, giai đoạn xác định số hạt, kích thước hạt và sức chứa đổ đầy hạt.

1.7. Phòng trừ sâu bệnh

a) *Sâu chính hại ngô*

1/ Sâu xám (Agrotis ypsilon)

Sâu xám gây hại ngô chủ yếu trong thời kì cây con (từ khi mọc đến khi cây ngô được 5-6 lá). Sâu thường gây hại vào ban đêm. Sâu non cắn đứt cây con ở gốc sát mặt đất, gây mất khoảng. Sâu thường có nhiều ở chân đất cát pha và thịt nhẹ.

Biện pháp phòng trừ:

+ Vệ sinh đồng ruộng: thu gom hoặc đốt những tồn dư cây trồng trên đồng. Tiến hành cày bừa ngay khi độ ẩm đất cho phép.

+ Gieo đúng thời vụ, gieo tập trung.

+ Dùng Basudin, Vibasu 10H hoặc Furadan 3H (hạn chế sử dụng) rắc đều vào rạch trước khi gieo hạt với lượng 15-20 kg/ha

+ Bắt bằng tay vào các buổi sáng sớm.

+ Phun Sherpa 25 EC với 3-4 ml/bình bơm 8 lít.

+ Bẫy bả, diệt ngài.

2/ Sâu xanh (Heliothis armigera)

Sâu xanh có phổ kí chủ tương đối rộng, gây hại trong suốt quá trình sinh trưởng của cây ngô. Khi cây ngô còn non, sâu ăn

lá làm thủng lá, làm cây ngô sinh trưởng chậm. Lúc ngô trổ cờ, sâu đục vào lá bao cờ, gây hại cho bao phấn. Chất thải do sâu non bài tiết làm kết dính lá bao cờ, cản trở việc trổ cờ và tung phấn. Trên bắp, sâu non cắn phá râu ngô, làm giảm tỉ lệ đậu hạt. Nhiều khi sâu còn đục và ăn phần đầu bắp, gây thối bắp khi gặp mưa.

Biện pháp phòng trừ:

+ Vệ sinh đồng ruộng, làm sạch cỏ bờ lô

+ Dùng Sherpa 10 EC hoặc Supracide 40 EC với liều lượng 1-1,5 lít pha với 300-400 lít nước phun cho 1 ha. Khi phát hiện sâu, có thể phun phòng lúc ngô 3-4 lá, 7-9 lá và trước trỗ cờ 5-7 ngày.

+ Dùng ong mắt đỏ *Trichogramma* để diệt sâu non

3/ Sâu đục thân (Ostrinia furnacalis):

Sâu đục thân hại ngô trong suốt quá trình sinh trưởng và ở tất cả các bộ phận từ thân, lá, bắp. Khi cây còn nhỏ, sâu đục vào nõn làm chết điểm sinh trưởng. Cây ngô con gái, sâu đục ngang búp lá gây ra hàng lỗ đục thẳng hàng cắt ngang mặt lá. Khi ngô lớn, sâu cũng lớn và đục vào thân ngô ở nửa dưới của mỗi lóng sát với đốt thân, gây cản trở cho việc vận chuyển các chất dinh dưỡng, cản trở sự sinh trưởng của cây. Tác hại lớn là làm cây bị gãy khi gặp gió bão. Muộn hơn, sâu đục dọc cuống cờ làm gãy bông cờ, đục dọc cùi ngô, đôi khi vì thế mà gây thối bắp.

Biện pháp phòng trừ:

+ Vệ sinh đồng ruộng, dọn sạch tàn dư thân lá ngô vụ trước

+ Phát hiện sâu sớm, dùng thuốc Ofatox 400 ND, Supracide 40 EC phun ở nồng độ 0,10-0,15%

+ Khi ngô xoáy nõn, dùng Vibasu 10H hoặc Furadan 3H (hạn chế sử dụng), bỏ 4-6 hạt vào nõn.

3/ Rệp hại ngô (Rhopalosiphum maydis)

Loài rệp này chủ yếu hại lá và cờ ngô (muội hại ngô). Khi ngô trổ cờ, rệp trích hút dịch lá bao cờ, làm lá bạc trắng và bao phấn bị khô dẫn đến thiếu phấn. Nhiều khi rệp còn gây hại râu ngô, làm râu bị khô không có khả năng thụ phấn.

Biện pháp phòng trừ:

+ Vệ sinh đồng ruộng, dọn sạch tàn dư thân lá ngô vụ trước.

+ Gieo trồng đúng thời vụ và mật độ với những giống có thân lá gọn.

+ Phát hiện rệp sớm để phòng trừ, tránh để rệp phát triển thành dịch rất khó khống chế.

+ Dùng Trebon 10 EC 20 ml/bình 10 lít phun lên cây, chú ý những nơi rệp tập trung nhiều.

b) Bệnh chính hại ngô

1/ Bệnh khô vằn (Rhizoctonia solani)

Bệnh khô vằn gây hại trong suốt quá trình sinh trưởng cây ngô song biểu hiện rõ và nặng khi cây ngô trỗ cờ đến làm hạt. Bệnh lan truyền từ gốc lên, biểu hiện bằng các vết loang hình đám mây ở bẹ lá và phiến lá. Thiệt hại lớn khi vết loang đến bắp gây lép hạt.

Biện pháp phòng trừ:

+ Sự xâm nhiễm và lây lan chủ yếu nhờ các hạch nấm tồn

tại trên các tàn dư cây trồng và trong đất nên vệ sinh đồng ruộng và luân canh là các biện pháp hữu hiệu.

+ Bóc sạch bẹ và lá bị bệnh, làm sạch cỏ, thông thoáng đồng ruộng.

+ Gieo trồng các giống chống bệnh.

+ Phun Validacin 3 SC với nồng độ 0,2-0,25% vào thân ngô chỗ bị bệnh. Hiệu quả hơn, phun sau khi bóc bẹ lá.

2/ Bệnh đốm lá

Có 2 loại đốm lá là đốm lá lớn do nấm *Helminthosporium* turcicum và đốm lá nhỏ do *Helminthosporium maydis* gây ra. Vết bệnh của *H. turcicum* hình bầu dục, lớn hơn nhiều so với *H. maydis*. Khi bệnh nặng, các vết liên kết lại làm toàn bộ mặt lá bị khô. Bệnh phát triển mạnh khi độ ẩm không khí cao và buổi sáng có sương.

Biện pháp phòng trừ:

+ Vệ sinh đồng ruộng.

+ Thâm canh cho ngô sinh trưởng nhanh sẽ hạn chế sự phát triển của bệnh.

+ Dùng hạt giống đã xử lí thuốc nấm như Metalaxyl (Apron).

3/ Bệnh bạch tạng (Sclerospora maydis)

Bệnh phổ biến ở các nước vùng Đông Nam châu Á. Bệnh hại khi cây còn non đến khi có bắp. Bệnh thể hiện bằng các vết sọc dài theo phiến lá màu trắng nhợt, phiến lá nhỏ, cây kém phát triển. Nói chung cây đã bị bệnh hoặc chết hoặc không cho bắp.

Biện pháp phòng trừ:

+ Vệ sinh đồng ruộng, loại bỏ tàn dư cây trồng vụ trước

+ Luân canh ngô với cây trồng khác.

+ Chọn giống chống bệnh và hạt giống sạch bệnh (đã qua xử lí hạt).

+ Khi xuất hiện cây bệnh, nhổ và tiêu huỷ ngay để tránh lây lan đồng thời có thể phun Boocdo 1% và một số thuốc nấm khác.

4/ Bệnh gỉ sắt (Puccinia maydis)

Bệnh gỉ sắt xuất hiện nhiều ở những vụ ngô phụ như Vụ 2 ở miền núi và Tây Nguyên. Vết bệnh ban đầu chỉ là những chấm màu vàng, sau to dần và tạo thành các vết có bờ nổi chứa các bào tử màu nâu như gỉ sắt. Bệnh nặng làm lá bị cháy khô.

Biện pháp phòng trừ:

+ Vệ sinh đồng ruộng, dọn sạch tàn dư thân lá, cày bừa kĩ nhằm hạn chế nguồn bệnh trong đất.

+ Xử lí hạt giống trước khi gieo.

+ Chọn các giống ngô chống bệnh.

+ Thâm canh tốt để cây ngô sinh trưởng mạnh, tăng sức đề kháng bệnh.

+ Khi bệnh xuất hiện, phun các loại thuốc như Bayfidan 25 EC nồng độ 0,01-0,02%.

5/ Các bệnh khác:

Ngoài các bệnh chính hại ngô trình bày ở trên, cây ngô còn nhiễm một số bệnh khác do nấm, vi khuẩn và virus gây ra.

- Các bệnh nấm đáng quan tâm là bệnh *than đen* do *Ustilago maydis* gây ra những u ở các bộ phận cây ngô. Bệnh *mốc hồng* do nấm *Fusarium moniliforme* gây thối thân, thối bắp và rất nhiều bệnh nấm khác trên lá, trên thân và bắp song mức độ tác hại chưa đáng kể. Tuy nhiên, nếu bệnh gây hại có thể dùng các thuốc trừ nấm để phun.

- Các bệnh vi khuẩn làm thối thân ngô, chết xanh do *Ervinia* và *Pseudomonas* đôi khi cũng xuất hiện ở một số vùng, đặc biệt ở các vụ trái có điều kiện kém thuận lợi. Bệnh vi khuẩn tiến triển rất nhanh nên phát hiện sớm và phun Bactocide 12 WP.

- Các bệnh virus như *khảm lá ngô*, bệnh *virus sọc lá*, *bệnh khảm lùn cây ngô* cũng bắt đầu xuất hiện. Chưa có thuốc bảo vệ thực vật trừ virus, nên khi phát hiện cây bị bệnh, nhổ và mang xa lô ruộng để tiêu huỷ, đồng thời cần phun thuốc sâu để diệt các loại côn trùng môi giới truyền bệnh.

1.8. Thu hoạch

- *Thời điểm thu hoạch:* Nguyên tắc chung là khi ngô chín sinh lí thì có thể thu hoạch. Ngô chín sinh lí được xác định bởi các biểu hiện sau:

+ Có thời gian sau khi thụ phấn khoảng 45-55 ngày (tuỳ theo giống và vụ gieo trồng)

+ Lá bắt đầu vàng, lá dưới bắp đã khô

+ Lá bi đã vàng, đôi khi các lá bên ngoài đã khô

+ Khi tách hạt (giữa bắp) đã thấy vết sẹo đen ở chân hạt

+ Độ ẩm hạt khoảng 30-35% (tuỳ theo giống)

Thu hoạch trước khi chín sinh lí có thể làm giảm năng suất vì ngô chưa đủ thời gian tích luỹ vật chất vào hạt nên khối lượng hạt thấp. Mặt khác, thu non khi lượng nước trong hạt còn lớn sẽ tốn kém công sức, tiền để cho phơi, sấy khô, chất lượng hạt giảm và khó bảo quản. Thu hoạch quá muộn, hạt có thể bị mọt hoặc mốc làm giảm chất lượng hạt. Thực tế cũng khó thực hiện thu hoạch muộn vì ảnh hưởng đến gieo trồng vụ sau.

- *Cách thu ngô:* Ở những vùng ngô hàng hoá, ngô nên thu bắp đã bóc sạch lá bi và râu ngô rồi đem về sấy hoặc phơi bắp ngay. Ở vùng sâu, vùng xa có thể thu cả lá bi để lên sàn gác bếp vừa hong khô vừa bảo quản hoặc thu bắp với một ít lá bi đã bóc để treo lên sào, lên dây trong nhà những khi gặp trời mưa phùn như vụ ngô Đông ở Miền Bắc.

- *Phơi sấy ngô:* Sau khi thu hoạch, tốt nhất ngô được sấy ngay cả bắp. Khi độ ẩm hạt đạt 17-18%, tiến hành tẽ hạt bằng máy, sau đó sấy hạt cho đến 13-14%. Hạt được quạt sạch và bảo quản trong kho đã khử trùng. Nếu không có lò sấy, bắp ngô được phơi 3-4 nắng. Khi hạt đã khá khô, tẽ hạt bằng máy hoặc bằng tay, tẽ đến đâu phơi luôn đến đấy. Phơi hạt 3-4 nắng cho khô, sàng sảy sạch và bảo quản trong chum, vại, thùng, hòm.

- *Bảo quản ngô:*

+ Ở vùng sản xuất tập trung ngô hàng hoá, hạt ngô sau khi sấy khô, quạt sạch, đóng bao và bảo quản trong kho đã khử trùng để diệt mối mọt. Kho được kiểm tra định kì, phát hiện mọt thì xử lí bằng thuốc xông hơi (Gastoxin)

+ Ở nông thôn, ngô được dùng làm thức ăn chăn nuôi cho gia đình, sau khi được phơi khô, quạt sạch thường được bảo quản

trong chum, vại, thùng... Chum, vại được lau sạch, phơi khô, đổ đầy ngô, phủ một lớp giấy báo rồi rải tro khô, vôi bột hoặc một lớp lá xoan khô rồi bịt kín để giữ ẩm, tránh sâu, mọt xâm nhập.

Ngô vụ đông khi thu hoạch gặp thời tiết ẩm ủ, mưa phùn, ngô không phơi được, khi thu hoạch nên giữ lại một ít lá bi buộc túm và treo lên dây, trên sào tre vừa hong khô vừa bảo quản luôn. Tuy nhiên, khi trời nắng cũng nên đem bắp ra phơi. Khi có điều kiện tẽ hạt, phơi khô và bảo quản trong chum, vại...

+ Đồng bào dân tộc miền núi xa xôi, thường thu ngô cả lá bi, rải trên gác bếp để sấy khô và bảo quản. Tuy nhiên cách này cũng làm thất thoát sản lượng và chất lượng, đặc biệt do mọt phá hoại. Tốt nhất, sau khi thu hoạch ngô nên được tẽ hạt, phơi khô, quạt sạch và bảo quản trong kho hoặc trong chum, vại để đảm bảo sản lượng và chất lượng sản phẩm.

2. KĨ THUẬT GIEO TRỒNG NGÔ RAU (NGÔ BAO TỬ - BẮP NHÍ)

2.1. Địa bàn, đất đai và làm đất

Ngô rau là loại cây thực phẩm tươi sống, do vậy nên bố trí trồng ở ven thành phố lớn và đô thị có nhu cầu tiêu thụ hoặc ở địa bàn gần nhà máy chế biến nông sản để đóng hộp ngô xuất khẩu.

Ngoài bắp non làm sản phẩm chính, ngô rau còn để lại một lượng rất lớn thân lá xanh (25-30 tấn/ha). Vì vậy nên kết hợp vùng sản xuất ngô rau và vùng quy hoạch chăn nuôi bò sữa để tận dụng sản phẩm phụ đó.

Ngô rau có thể trồng trên bất kì loại đất nào, nơi có hệ thống tưới tiêu chủ động.

Đất trồng ngô rau được cày ở độ sâu 15-20cm, được bừa kĩ và lên luống để tiện cho tưới tiêu. Mỗi luống có chiều rộng 90cm và rãnh giữa các luống là 30cm.

Trên mỗi luống rạch 2 hàng cách nhau 60-70cm và cách bìa luống là 15cm, sâu khoảng 5-6cm. Nếu có bón phân chuồng thì toàn bộ phân chuồng trộn đều với phân lân bón vào rạch, lấp đất kín phân rồi bỏ hạt hoặc đặt bầu ngô theo khoảng cách quy định.

Nếu cách trên không thực hiện được thì trước lần bừa cuối cùng vãi đều phân chuồng với phân lân trên toàn bộ diện tích rồi bừa cho đều và lấp phân, sau đó lên luống theo kích thước trên.

2.2. Thời vụ

Ngô rau có thể trồng ở bất kì thời điểm nào trong năm, tuy nhiên ở những thời vụ trái vụ năng suất sẽ kém hơn vụ chính, chất lượng bao tử cũng giảm.

Ở những vùng có trồng luân canh với cây trồng khác thì bố trí lô đất ít nhất phải có thời gian là 70 ngày.

Để tận dụng đất đai, ngô rau có thể trồng mở rộng vào vụ Đông muộn (khi ngô lấy hạt không được phép gieo) trên đất 2 lúa ở Đồng bằng và Trung du Bắc Bộ.

Ngô rau không nên trồng ở thời điểm nhiệt độ ở dưới 10^{0}C và điều kiện đó có hướng kéo dài.

2.3. Giống ngô rau

Giống ngô rau gồm cả 2 loại: giống lai và giống thụ phấn tự do. Giống lai có sự đồng đều tốt hơn và phẩm cấp tốt cho việc đóng hộp xuất khẩu nhưng phải thay giống hàng vụ và giá giống

cao. Giống ngô thụ phấn tự do kém đồng đều hơn nhưng bước đầu có thể dùng được vì giống bán với giá rẻ hơn.

Về giống lai, hiện tại có giống LVN-23 rất ngắn ngày, phù hợp với điều kiện Miền Bắc, ở Miền Nam đang thịnh hành giống lai P-421 và một số giống lai nhập nội từ Thái Lan, Mỹ. Giống ngô thụ phấn tự do chấp nhận được là TS-B2.

2.4. Mật độ, khoảng cách và gieo hạt

Sản phẩm chính của ngô rau là bắp non và thời gian từ gieo đến thu hoạch ngắn ngày (45-70 ngày), vì vậy chúng được trồng dày hơn ngô lấy hạt

Tuỳ thuộc vào giống mà bố trí mật độ ngô rau. Đối với giống ngắn ngày như LVN-23 và TSB-2 có thể gieo dày: 70cm × 25cm × 2 cây hoặc 60cm × 10cm × 1 cây.

Sau khi làm đất, hạt được gieo ở khoảng cách trên. Nên gieo 2 hạt/hốc ở độ sâu 5-7cm, tuỳ thuộc vào tính chất lí học của đất và thời tiết khí hậu (nếu đất cát và ở điều kiện khô thì gieo sâu, nếu đất nặng và ẩm ướt thì gieo nông).

Ở vụ Đông, ngô rau phải làm bầu như quy trình làm bầu ngô Đông, khi bầu được 5-7 ngày đưa ra ruộng đặt trên rạch ở luống theo khoảng cách trên. Chọn cây khoẻ và sạch bệnh.

Ở các thời vụ khác nếu có điều kiện làm bầu như vụ Đông thì càng tốt.

2.5. Phân bón và chăm sóc.

Ngô rau đòi hỏi nhiều phân đạm hơn ngô lấy hạt nhưng phân lân và kali ít hơn vì có mật độ dày hơn, thời gian ngắn hơn, và sản phẩm là phần tươi xanh.

Lượng phân đảm bảo năng suất cao:

- Phân chuồng: 7-10 tấn
- Phân đạm: 140 N
- Phân lân: 60-80 P_2O_5
- Phân kali: 40-60 K_2O

Cách bón :

Toàn bộ lượng phân chuồng và phân lân nên bón lót trước lúc gieo ngô.

Ở vụ đông nên giữ lại 1/3 lượng lân để tưới lúc ngô bị huyết dụ. Lượng phân còn lại bón thúc làm 2 lần:

- Lúc ngô 3 lá: 1/2 đạm + 1/2 kali
- Lúc ngô 7-9 lá: 1/2 đạm + 1/2 kali

Bón thúc lần 1 lúc ngô 3-4 lá. Rạch 1 rãnh cách hàng ngô 5 cm, sâu 5cm, rải phân xuống rãnh rồi lấp lại. Bón thúc lần 2 không cần rạch rãnh mà bón phân cách gốc ngô 5-10cm rồi vun cao.

Ở điều kiện có nước tưới thuận lợi nên kết hợp bón phân với tưới nước và số lần bón có thể tăng lên. Thường sau khi nhổ cờ, sau thu hoạch mỗi lứa bắp nên bón ít phân đạm để kích thích phát triển bắp sau.

Khi ngô 3-4 lá nếu mặt luống có cỏ và đóng váng thì tiến hành xới váng, diệt cỏ. Đối với ngô đông trên đất 2 lúa việc làm cỏ là không cần thiết.

2.6. Phòng trừ sâu bệnh

Sâu hại chính đối với ngô rau là sâu đục thân và sâu cắn lá, tuy nhiên không cần dùng thuốc hoá học. Nếu phát hiện sâu ở

mức độ ngưỡng cần trừ thì dùng Furadan (hạn chế sử dụng) hoặc Basudin bỏ vào nõn từ 3-5 hạt.

Bệnh đối với ngô rau không đóng vai trò quan trọng lắm vì thu hoạch sớm. Tuy nhiên, có thể gặp bệnh khô vằn ở mức độ nào đó, khi đó tuốt hết những lá và bẹ lá bị bệnh.

2.7. Nhổ cờ

Ngô rau chỉ lấy phần lõi chưa thụ tinh nên để đảm bảo chất lượng, mẫu mã, ruộng ngô phải được nhổ sạch cờ khi chúng xuất hiện, tránh để ngô tung phấn. Nhổ cờ còn kích thích nhanh việc ra bắp 2 và 3.

2.8. Thu hoạch và sơ chế

Ngô rau thu hoạch khi bắp đã phun râu được từ 1-1,5 cm (tuỳ theo giống). Bắp được bẻ về cả lá bi giao cho nhà máy hoặc sơ chế trước khi giao.

Nếu phải sơ chế trước khi giao thì bắp ngô rau được bóc bỏ lá bi. Công việc này phải được tiến hành thận trọng tránh làm gãy và giập nát.

Lõi ngô sau khi bỏ lá bi được phân loại theo tiêu chuẩn xuất khẩu, được đóng bao nilon rồi chuyển đi chế biến.

Sau khi thu bắp thứ nhất, ngô rau có thể cho bắp thứ 2, thứ 3, vì vậy không nên chặt cây ngay sau khi thu hoạch.

Khi toàn bộ lô ruộng đã thu hoạch hết bắp, thân lá xanh được chặt về làm thức ăn cho gia súc hoặc ủ chua.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. Aldrich S. R., Scott W. O., Hoeft R. G., 1986. Modern Corn Production. A & L publication, USA. 358 p

2. Allard R. W., 1960. *Principles of Plant Breeding*. John Wiley & son inc.

3. Berger K. C. *Be your corn doctor*. A publication of the Fertilizer Institute

4. Chamnan Chutkaew, 1994. *Baby corn production in Thailand - A success sory*. P. 20

5. Trương Đích và ctv. 1988. *265 giống cây trồng mới*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 324 trang

6. Cao Đắc Điểm, 1988. *Cây ngô*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 330 trang

7. CIMMYT, 2001. *1999/2000 World Maize Facts and Trends*. 60 p

8. CIMMYT, 1986. *Development Maintenance and Seed Multiplication of Open Pollinated Maize Verieties*. 11 p

9. FAO, 1995. *Ngô - nguồn dinh dưỡng của loài người*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 148 trang

10. Lưu Trọng Nguyên, 1965. *Đặc điểm phân loại ngô* trong *Một số kết quả nghiên cứu về cây ngô*. Nhà xuất bản Khoa học và Kĩ thuật, Hà Nội, 1972

11. Ritchie S. W., Hanway J. J., 1989. *How a corn plant develops*. Special report No. 48. Iowa State University of Science and Technology, Iowa. 21 p

12. Joginder Singh, 1987. *Field manual of maize breeding procedures*. FAO - Rome, 209 p

13. Ngô Hữu Tình, Nguyễn Đình Hiền, 1996. *Các phương pháp lai thử và phân tích khả năng kết hợp trong các thí nghiệm về ưu thế lai*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 68 trang

14. Ngô Hữu Tình và ctv, 1997. *Cây ngô - nguồn gốc đa dạng di truyền và quá trình phát triển*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 152 trang

15. Ngô Hữu Tình, 1997. *Cây ngô* (Giáo trình Cao học Nông nghiệp). Nhà xuất bản Nông nghiệp. 126 trang

16. Ngô Hữu Tình và ctv, 1996. *kĩ thuật trồng ngô rau*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 52 trang

17. Nguyễn Trần Trọng, 1976. *Phát triển cây hoa màu và lương thực ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp

18. Trung tâm khảo kiểm nghiệm giống cây trồng trung ương. *Kết quả khảo nghiệm và kiểm nghiệm giống cây trồng năm 1999, 2000, 2001, 2002*

19. Viện hàn lâm khoa học Rumania, 1957. *Probul - studiu monografic*. 926 p

20. Viện Lân - Kali Atlanta USA. *Những vụ mùa tốt hơn nhờ các chất dinh dưỡng*

21. Viện Nghiên cứu Ngô, 1995. *Nghiên cứu cơ cấu luân canh tăng vụ, các biện pháp kĩ thuật canh tác cây ngô, xây dựng mô hình trồng ngô lai ở vùng thâm canh*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 200 trang

22. Viện Nghiên cứu Ngô, 1995. *Kết quả nghiên cứu chọn lọc và lai tạo giống ngô giai đoạn 1991-1995*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 204 trang

23. Viện thổ nhưỡng nông hoá, 1995. *Yếu tố dinh dưỡng hạn chế năng suất và chiến lược quản lí dinh dưỡng cây trồng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 260 trang

MỤC LỤC

GIỚI THIỆU 5

CHƯƠNG 1. TÌNH HÌNH SẢN XUẤT NGÔ VAI TRÒ CÂY NGÔ TRONG NỀN KINH TẾ 7

1. Tình hình sản xuất ngô trên thế giới 7
2. Tình hình phát triển ngô ở Việt Nam 10
3. Vai trò cây ngô trong nền kinh tế 22

CHƯƠNG 2. NGUỒN GỐC VÀ LỊCH SỬ LAN TRUYỀN CÂY NGÔ TRÊN THẾ GIỚI 31

1. Nguồn gốc địa lí cây ngô 31
2. Nguồn gốc di truyền cây ngô 37
3. Lịch sử lan truyền cây ngô trên thế giới 45

CHƯƠNG 3. ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT HỌC VÀ DI TRUYỀN CÂY NGÔ 49

1. Phân loại thực vật cây ngô 49
2. Đặc điểm di truyền cây ngô 53
3. Đặc điểm hình thái, cấu tạo các cơ quan sinh dưỡng và sinh sản của ngô 53

CHƯƠNG 4. CÁC GIAI ĐOẠN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CÂY NGÔ 65

1. Nhận biết các giai đoạn phát triển 65
2. Các giai đoạn sinh dưỡng và phát triển của cây 66
3. Các giai đoạn sinh thực và phát triển của hạt 77

CHƯƠNG 5. ĐIỀU KIỆN SINH THÁI CÂY NGÔ 83

1. Vùng sinh thái thích nghi 83
2. Nhu cầu cây ngô về các điều kiện khí hậu chính 86

CHƯƠNG 6. DINH DƯỠNG CÂY NGÔ 97

1. Nhu cầu dinh dưỡng của cây ngô 97
2. Vai trò của Đạm (N) đối với cây ngô 103
3. Vai trò của Lân (P_2O_5) đối với cây ngô 105
4. Vai trò của Kali (K_2O) đối với cây ngô 106
5. Vai trò của một số nguyên tố vi lượng đối với cây ngô 109
6. Những nguồn phân bón cung cấp các chất dinh dưỡng cho cây ngô 109

CHƯƠNG 7. GIỐNG NGÔ 114

1. Giống ngô thụ phấn tự do (TPTD) 114
2. Giống ngô lai 129
3. Kĩ thuật sản xuất hạt giống ngô 170
4. Tiêu chuẩn Ngành về hạt giống ngô 180

CHƯƠNG 8. KĨ THUẬT GIEO TRỒNG VÀ CHĂM SÓC CÂY NGÔ 185

8. Kĩ thuật gieo trồng và chăm sóc ngô lấy hạt 195
2. Kĩ thuật gieo trồng ngô rau (ngô bao tử - bắp nhí) 203

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH 108

CÂY NGÔ

CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN

Nguyễn Trọng Tân

Giám đốc Nhà xuất bản Nghệ An

CHỊU TRÁCH NHIỆM BẢN THẢO

PGS TS Nguyễn Hữu Quỳnh

Giám đốc Viện Nghiên cứu & Phổ biến kiến thức bách khoa

BIÊN TẬP

Phạm Thuý Lan

CHẾ BẢN - SỬA BÀI

Trần Thuý Hoa, Hồ Thanh Hương

BÌA

Hoạ sĩ ***Doãn Tuân***

In 1000 cuốn, Khổ 14,5 x 20,5 cm tại Công ti in Tiến Bộ - Hà Nội.

Giấy phép xuất bản số 17-672/XB - QLXB ngày 19.6.2002

do Cục Xuất bản - Bộ Văn hoá & Thông tin.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 12.2003

TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA

CHỦ ĐỀ: NÔNG NGHIỆP & NÔNG THÔN

15. Phân hữu cơ, phân vi sinh và phân ủ
PGS TS Nguyễn Thanh Hiền
16. Cẩm nang phân bón cho năng suất cao
BS Nguyễn Hạc Thuý
17. Sử dụng phân bón phối hợp cân đối (Nguyên lí & giải pháp)
GS TS Võ Minh Kha
18. Nông nghiệp bền vững - Cơ sở và ứng dụng
GS Trịnh Văn Thịnh, KS Nguyễn Văn Mấn
19. Côn trùng - Sử dụng thuốc diệt côn trùng bảo vệ môi trường
PGS TS Nguyễn Đức Khiển
20. Độ phì nhiêu thực tế
GS TS Nguyễn Vy
21. Canh tác nương rẫy và phục hồi rừng sau nương rẫy ở Việt Nam *TS Võ Đại Hải, GS TS Nguyễn Xuân Quát*
22. Quản lí cháy rừng ở Việt Nam *TS Phạm Ngọc Hưng*
23. Sinh thái học và các hệ kinh tế - sinh thái ở Việt Nam
GS Thế Đạt
24. Hỏi đáp về khí tượng *KS Nguyễn Văn Phòng*
25. Hướng dẫn kế hoạch làm ăn xoá đói giảm nghèo (cho hộ nông dân) *PGS TS Lê Trọng*

Chú ý: Đón đọc quyển 26 - 50 vào quý IV.2003

VIỆN NGHIÊN CỨU & PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
INSTITUTE FOR RESEARCH AND UNIVERSALIZATION FOR ENCYCLOPEADIC KNOWLEDGE (IRUEK)
Văn phòng: B4, P411 (53) TT Giảng Võ - Kim Mã - Ba Đình - Hà Nội
ĐT (04) 8463456 - FAX (04) 7260335

TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA

CHỦ ĐỀ: NÔNG-NGHIỆP & NÔNG THÔN

1. Kĩ thuật trồng cà chua an toàn quanh năm — *TS Mai Thị Phương Anh*
2. Cây chè — *GS Đỗ Ngọc Quỹ*
3. Cây vừng — *GS TS Nguyễn Vy*
4. Cây mía — *KS Trần Văn Sỏi*
5. Cây ăn quả có múi — *PGS TS Nguyễn Hữu Đống*
6. Cây lúa & kĩ thuật thâm canh lúa — *PGS TS Nguyễn Văn Hoan*
7. Tre trúc (Gây trồng & sử dụng) — *GS TS Ngô Quang Đê*
8. Chăn nuôi gà công nghiệp và gà lông màu thả vườn — *PGS TS Bùi Đức Lũng, GS TSKH Lê Hồng Mận*
9. Kĩ thuật chăn nuôi vịt, ngan và phòng trị một số bệnh — *GS TSKH Lê Hồng Mận, PGS TS Bùi Đức Lũng*
10. Nuôi ong (nội địa) — *KS Ngô Đắc Thắng*
11. Chăn nuôi dê sữa & dê thịt — *GS TS Nguyễn Thiện*
12. Nuôi bò và bò sữa — *GS Nguyễn Văn Thưởng*
13. Nuôi cá nước ngọt — *KS Trần Văn Vỹ, Huỳnh Thị Dung*
14. Sổ tay chẩn đoán và phòng trị bệnh cho vật nuôi — *PGS TS Phạm Sỹ Lăng, PGS TS Trịnh Thơ Thơ, TS Nguyễn Đăng Khải*

Giá: 28.000đ